

HELSINGIN KAUPPAKORKEAKOULU

Rahoituksen suuntautumisvaihtoehto



Osakekaupan mikrostrukturi Helsingin arvopaperipörssissä 1991-1996:
osakekaupan rakenne ja FOX-indeksin manipulointi

HELSINGIN
KAUPPAKORKEAKOULU
KIRJASTO

7045

Rahoituksen tutkielma

Hannu Nyman

Syyslukukausi 1997

Laskentatoimen

laitoksen

laitosneuvoston kokouksessa 5 / 9 1997 hyväksytty

arvosanalla cum laude approbatur

KT Matti Keloharju

KT Vesa Puttonen

Osakekaupan mikrostrukturi Helsingin arvopaperipörssissä 1991-1996: osakekaupan rakenne ja FOX-indeksin manipulointi

Tutkimuksen tavoitteet

Tavoitteena on tutkia kaupankäyntiä Helsingin arvopaperipörssissä ja keskittyä muutamaa kiinnostavaa teemaa. Ensiksi tutkitaan kaupankäynnin rakenteen muuttumista sääntö- ja lakimuutosten johdosta. Erityishuomiota kiinnitetään osakekurssien hinnoittelujärjestelmän muuttumiseen HETI-järjestelmässä. Toiseksi tutkitaan osakekauppoja tavoitteena löytää todisteita siitä, että FOX-indeksin arvoon on yritetty vaikuttaa indeksioptioiden päättämispäivinä.

Lähdeaineisto

Tutkimuksessa on käytetty Helsingin arvopaperipörssiltä saatua data-aineistoa. Kyseinen aineisto sisältää kaikki vuosina 1991-1996 pörssissä tehdyt osakekaupat.

Aineiston käsittely

Aineistoa on tutkittu lähinnä tilastollisin menetelmin. Tilastollisen analyysin lähtötiedot on kerätty ja laskettu data-aineistosta itse tehdyin tietokoneohjelmien.

Tulokset

Kaupankäynnin rakenne on muuttunut vuosien 1991-1996 aikana merkittävästi. Suurimmat muutokset johtuvat lakimuutoksista, esim. ulkomaalaisrajoitusten poistuminen, sekä pörssin sääntömuutoksista, esim. kaupankäyntiaikojen ja osakkeiden hinnoittelun osalta. Jälkipörssin ja sopimuskauppojen merkitys on vähentynyt tarkasteluaikana. Pörssin tekemä muutos osakkeiden hinnoittelusääntöihin 1.1.1996 on selvästi muuttanut osakkeiden hinnoittelua.

Tutkimuksessa on löydetty todisteita siitä, että kaupankäynti indeksioptioiden päättämispäivinä poikkeaa normaalista. Todisteet viittaavat siihen, että FOX-indeksiin on pyritty vaikuttamaan osakekaupan avulla. Indeksien arvoon on vaikutettu pääasiassa siten, että omaa osakepositiota indeksiosakkeissa on indeksioptioiden päättämispäivinä muutettu voimakkaasti.

Avainsanat

Pörssi, mikrostrukturi, indeksioptiot, osakekaupat

Sisällysluettelo

1. Johdanto	1
1.1 Tutkielman tavoite	1
1.2 Tutkielman rakenne	1
2. Helsingin arvopaperipörssin kaupankäyntijärjestelmä	3
2.1 Kaupankäyntijärjestelmien päätyypit	3
2.2 HETI-järjestelmä.....	4
3. Aikaisempi tutkimus	7
3.1 Suomalaiset tutkimukset.....	7
3.2 Ruotsalaiset tutkimukset.....	8
3.3 Muu ulkomainen tutkimus	8
4. Tutkittava data-aineisto.....	10
4.1 Data-aineiston rakenne.....	10
4.2 Aineiston käsittely	11
5. Kaupankäynti vuosina 1991-1996.....	12
5.1 Sääntömuutokset.....	12
5.2 Osakekaupan volyymi vuosina 1991-1996	13
6. Arvopaperikauppaa koskevat lait ja määräykset	16
6.1 Yhteenveto laeista ja määräyksistä	16
6.2 Sisäpiirin tietojen väärinkäyttö	17
6.3 Kurssimanipulaatio	17
7. Tutkittavat ongelmat ja käytettävät menetelmät	19
7.1 Tutkimusongelma 1: kaupankäynnin rakenne	19
7.1.1 Kaupankäynnin aikarakenne ja sopimuskaupat.....	19
7.1.2 Osakkeiden hinnoittelujärjestelmän muutoksen merkitys.....	19
7.2 Tutkimusongelma 2: FOX-indeksin manipulointi.....	21
7.2.1 Kurssimanipulaatio johdannaismarkkinoilla.....	21
7.2.2 Tutkimuksen kohde	23
7.2.3 Lähestymistapa.....	24

8. Tulokset: pörssipäivän kaupankäynnin aikarakenne ja hinnanmuutokset ...	26
8.1 Pörssipäivän aikarakenne.....	26
8.1.1 Päivän sisäinen rakenne	28
8.1.2 Sopimuskaupat	30
8.2 Osakkeiden hinnoittelujärjestelmän tarkastelu	32
8.2.1 Hinnanmuutosten yleinen tarkastelu.....	32
8.2.2 Osakkeiden hinnoittelun muutos ilman Nokian osakkeita	35
8.2.3 Hinnanmuutosten tarkastelu alle 100 markan ja yli 100 markan arvoisten osakkeiden avulla	38
8.3 Päätelmät pörssipäivän rakenteesta ja hinnoittelujärjestelmän muutoksesta..	40
9. Tulokset: Välittäjien toiminta indeksioptioiden päättymispäivinä	41
9.1 Kaupankäynti FOX-indeksissä olevilla osakkeilla	41
9.1.1 Kaupankäynnin vilkkaus	41
9.1.2 Indeksiosakkeiden kurssit päättymispäivinä	43
9.2 Kursseihin vaikuttamisen etsintämenetelmät.....	45
9.2.1 Indeksiin vaikuttaminen sisäisin kaupoin	46
9.2.2 Indeksiin vaikuttaminen osakeostoin ja -myynnein.....	49
9.3 Päätelmät indeksioptioiden arvoon vaikuttamisesta	59
10. Yhteenveto.....	60
10.1 Johtopäätökset.....	60
10.2 Jatkotutkimuksen aiheita	61

Liitteet

Kuvaluettelo

Kuva 1. Pörssilistan markkamääräinen osakevaihto vuosina 1991-1996.....	13
Kuva 2. Pörssilistan osakekauppojen määrä vuosina 1991-1996.....	14
Kuva 3. Päivittäisten kauppojen lukumäärä pörssilistan osakkeilla 1991-1996.	14
Kuva 4. Päivittäinen kaupankäyntivolyyymi miljoonina markkoina 1991-1996.	15
Kuva 5. HEX-yleisindeksin kehitys vuosina 1991-1996.....	15
Kuva 6. Kauppojen jakaantuminen pörssipäivän sisällä (kpl / aika).....	26
Kuva 7. Kauppojen jakaantuminen pörssipäivän sisällä (mk / aika).....	27
Kuva 8. Tehtyjen kauppojen kappalemääräinen aikajakauma pörssipäivänä.....	28
Kuva 9. Osakevaihdon jakautuminen päivän sisällä.	29
Kuva 10. Normaalien ja sopimuskauppojen aikajakauma 1991-1996 (kpl/30 min). .	30
Kuva 11. Normaalien ja sopimuskauppojen osakevaihdon jakauma 1991-1996.	31
Kuva 12. Keskimääräinen osakkeen hinnan muutos perättäisten kauppojen välillä, jos osakkeen hinta on muuttunut (hinta \geq 100,00 mk).	33
Kuva 13. Sellaisten kauppojen osuus, joissa osakkeen hinta muuttui edellisestä kaupasta.	34
Kuva 14. Keskimääräinen osakkeen hinnan muutos perättäisten kauppojen välillä, jos osakkeen hinta on muuttunut (hinta \geq 100,00 mk, ilman Nokias).	37
Kuva 15. Hintamuutoksellisten kauppojen osuus 1994-1996 (yli 100 mk, ei Nokias).	38
Kuva 16. Alle 100 mk:n ja yli 100 mk:n osakkeiden hinnanmuutokset.....	39
Kuva 17. Päätymispäivän ja vertailujakson kauppatahtumien kappalemäärien vertailu.....	42
Kuva 18. Päätymispäivien ja vertailujakson markkamääräisen vaihdon vertailu.	43
Kuva 19. Osakkeen hinnan vaihteluväli prosentteina päätymispäivänä.....	44
Kuva 20. Indeksiosakkeen kurssin vaihtelu päätymispäivänä 1991-1996.	44
Kuva 21. Kauppojen määrä indeksiosakkeilla päätymispäivänä 1991-1996.	45
Kuva 22. Indeksiosakkeiden ja muiden osakkeiden muutosvoimakkuudet.	53
Kuva 23. Muutosvoimakkuuksien suuruuden esiintymiskerrat.	54
Kuva 24. Muutosvoimakkuuksien itseisarvot 1995-1996, päivät -3 - +3.	55
Kuva 25. Päätymispäivän ympäristön muutosvoimakkuudet.....	58

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Markkinaosuudet FOX-indeksioptioissa vuonna 1996.	25
Taulukko 2. Hinnan muutokset toteutuneissa osakekaupoissa 1994-1996.	32
Taulukko 3. Hinnan muutosten vertailun tilastollinen merkitsevyys.	34
Taulukko 4. Nokian osuus osakekaupoista (kpl).....	35
Taulukko 5. Hinnan muutokset osakekaupoissa 1994-1996 ilman Nokian osakkeita.	36
Taulukko 6. T-testin tulokset hintamuutoksen suuruudelle.	37
Taulukko 7. T-testi hintamuutoksellisten kauppojen osuudesta 1995-1996.	38
Taulukko 8. T-testin tulokset alle 100 mk:n hintaisilla osakkeilla.	39
Taulukko 9. Sisäisten kauppojen osuus päättymispäivinä verrattuna normaaliin.	46
Taulukko 10. Kiinnostavien sisäisten kauppojen osuukien jakautuminen.	48
Taulukko 11. Merkittävät osakepositioiden muutosvoimakkuudet päättymispäivinä.	51
Taulukko 12. Muutosvoimakkuuksien samansuuntaisuuden vertailu.	52
Taulukko 13. Välittäjän keskihintojen poikkeama keskiarvosta.	57

1. Johdanto

Tämän tutkielman tavoitteena on tutkia Helsingin arvopaperipörssin käytävän osakekaupan erityispiirteitä. Tutkimassa tutkitaan osakekaupan muuttumista vuosina 1991-1996 sekä etsitään todisteita indeksioiden arvoon vaikuttamisesta.

Tutkimuksessa on hyödynnetty Helsingin arvopaperipörssistä saatua tietokantaa, joka sisältää kaikki pörssissä tehdyt kaupat vuosina 1991-1996. Kyseisenä aikana Helsingin arvopaperipörssissä on käytetty elektronista HETI-kaupankäyntijärjestelmää (Helsinki Stock Exchange automated Trading and Information system), joka on mahdollistanut tarkan kaupankäyntidatan keräämisen.

1.1 Tutkielman tavoite

Tämän tutkielman tavoitteena on käyttää historiallista kaupankäyntidataa valittujen tutkimusongelmien analysoimiseen. Tutkittavat ongelmat on valittu siten, että ne vastaavat omaa kiinnostusta ja että niiden tutkiminen on mahdollista käytössä olevan datan avulla. Tutkimusongelmien valintaa haitsi hieman se, että maailmassa on tehty hyvin vähän tutkimusta yksittäisten osakekauppojen tasolla. Huomattavasti yleisempää on tehdä tutkimusta päiväkohtaisella aineistolla.

Ensimmäisen tutkimusongelman, osakekaupan rakenteen muuttumisen, aihe lähtee siitä, että seurattuani läheisesti osakemarkkinoita koko 90-luvun ajan piensijoittajan ominaisuudessa, kiinnostuin tutkimaan, ovatko havaitsemani muutokset markkinoilla todellisia, vai ovatko ne vain havaintovirheistä johtuvia. Yksityiskohtainen kaupankäyntidata tarjoaa hyvän mahdollisuuden tutkia osakekaupan muuttumista 90-luvulla.

Toisen tutkimusongelman, FOX-indeksin manipuloinnin, tarkoituksena on tutkia, onko FOX-indeksin arvoa pyritty muuttamaan indeksioiden erääntymispäivinä suuntaan tai toiseen. Halusin tutkia, voidaanko kurssihin vaikuttamisesta löytää todisteita täydellisen osakkeiden kaupankäyntidatan avulla.

1.2 Tutkielman rakenne

Tutkielman alkuosassa (luku 2) esitellään Helsingin arvopaperipörssin kaupankäyntijärjestelmän rakenne ja pohditaan tämän rakenteen aiheuttamia poikkeamia verrattuna yleisiin osakemarkkinoiden mikrorakennetta (market microstructure) käsitteleviin tutkimuksiin ja teorioihin.

Tämän jälkeen (luku 3) luodaan katsaus vastaavatyypisiin aikaisempiin tutkimuksiin Suomessa ja ulkomailla. Tällöin keskitytään lähinnä sellaisiin tutkimuksiin, jotka

on tehty niissä pörseissä, jotka käyttävät HETI-järjestelmää muistuttavia kaupan-
käyntijärjestelmiä.

Seuraavaksi esitellään tarkemmin tutkimuksessa käytettävä data-aineisto (luvut 4 ja
5) sekä tutkimuksen tekemisessä käytettävät työvälineet. Tutkimusmenetelmänä on
tilastollinen tutkimus Helsingin arvopaperipörssissä vuosina 1991-1996 tehdyistä
kaupoista.

Tämän jälkeen määritellään tarkemmin tutkittavat ongelmat ja käytettävät tutkimus-
menetelmät (luku 7). Ongelmien esittelyn yhteydessä käsitellään myös lainsäädäntöä
tarpeellisin osin (luku 6).

Tutkielman lopuksi (luvut 8 ja 9) esitellään saadut tutkimustulokset kummastakin
tutkimusongelmasta ja viimeisessä luvussa (luku 10) esitetään tulosten perusteella
tehdyt johtopäätökset.

2. Helsingin arvopaperipörssin kaupankäyntijärjestelmä

HETI-järjestelmä on tyypiltään ns. COLOB-järjestelmä (Continuous Open Limit Order Book¹). Tämän tyyppinen avoin tarjousjärjestelmä, jossa julkiset osto- ja myyntitarjoukset "kilpailevat" keskenään, on käytössä vain muutamassa pörssissä. Samankaltaisia järjestelmiä on käytössä esim. Torontossa, Tokiossa, Pariisissa ja Tukholmassa. Hedvallin (Hedvall 1994) mukaan Toronto Stock Exchange oli ensimmäinen merkittävä pörssi, joka otti COLOB-tyyppisen kaupankäyntijärjestelmän käyttöön. Toronton järjestelmä on nimeltään CATS (Computer-Assisted Trading System).

Lontoon ja New Yorkin pörssien (LSE ja NYSE) kaupankäyntijärjestelmä poikkeaa huomattavasti edellämainituista COLOB-pörsseistä. Näissä pörsseissä kaupankäynti perustuu "asiantuntijoihin" (market maker), jotka antavat osakkeelle koko ajan sekä osto- että myyntitarjouksen.

2.1 Kaupankäyntijärjestelmien päätyypit

Kaupankäyntijärjestelmät voidaan jakaa karkeasti kahteen perustyyppiin:

- "quote driven": Market maker:it antavat osakkeelle jatkuvasti sekä osto- että myyntinoteerauksen. Välittäjät toteuttavat sijoittajien toimeksiannot käymällä kauppaa market maker:ien kanssa, jotka ostavat ja myyvät osakkeita omaan laskuunsa. Tällöin sijoittajan haluama kauppa voidaan periaatteessa aina toteuttaa heti.
- "order driven": pörssin toiminta perustuu sijoittajilta tuleviin toimeksiantoihin, jotka välittäjät (broker) syöttävät kaupankäyntijärjestelmään. Toimeksiannot kilpailevat keskenään toteutumisesta, mutta niiden toteutuminen ei ole taattua, koska kaupalle pitää olla vastapuoli. Kaikki COLOB-pörssit kuuluvat tähän ryhmään.

Pääosa suurista pörsseistä käyttää edelleen market maker -vetoista kaupankäyntijärjestelmää. O'Haran (O'Hara 1995) mukaan järjestelmän pääasiallisena etuna nähdään yleensä hyvä likviditeetti: kaupat voidaan periaatteessa toteuttaa heti riippumatta osake-erän koosta. Yleensä kuitenkin market maker:it saavat asettaa ylärajan sille, kuinka suuria osake-eriä he joutuvat ostamaan tai myymään yhdessä kaupassa.

¹ COLOB voidaan myös ymmärtää "Consolidated Open Limit Order Book". Esim. Niemeyer käyttää tätä määritelmää.

Niemeyerin mukaan (Niemeyer 1995) näiden kahden perustyyppin välinen fundamentealinen ero on siinä, että COLOB-järjestelmissä rahahinnalliset toimeksiannot luovat likviditeetin muodostamalla osto- ja myyntilaidan, kun taas market maker -järjestelmissä market maker tuottaa likviditeetin.

Sijoittajan kannalta merkittävä ero näiden kahden järjestelmän toteutusten välillä on useimmiten kauppohen julkisuudessa. Kurssien liikkuen market maker joutuu ostamaan tai myymään osakkeita, jolloin hänen oma osakevarastonsa joko kasvaa tai pienenee. Jos kaikki kaupat joudutaan julkistamaan heti, muut osapuolet saavat etua market maker:iin nähden, koska suuren kaupan toteuttaneen market maker:in on kuitenkin normalisoitava osakepositionsa rajallisessa ajassa vastakkaissuuntaisilla kaupoilla. Tästä syystä esim. Lontoossa ei kaikkia tehtyjä kauppohen tarvitse julkistaa heti. Julkistamisaika voi olla jopa seitsemän pörssipäivää. (O'Hara 1995)

COLOB-järjestelmille puolestaan on tyypillistä suuri julkisuus, eli niin voimassaolevat osto- ja myyntitarjoukset kuin toteutuneet kaupatkin ovat julkisia lähes välittömästi. Kauppohen julkistaminen on mahdollista, koska markkinoilla ei ole market maker:eita, joiden osakevaraston kehitystä pitäisi salata muilta markkinaosapuolilta. Poikkeuksia näihin julkisuusperiaatteisiin kuitenkin löytyy, esim. Pariisissa sallitaan rajoitetusti ns. salaisten määräysten syöttäminen: määräykset eivät näy pörssipäätteillä, mutta toteutuvat ja muuttuvat julkisiksi, jos sopiva vastapuoli löytyy. Toisaalta taas Tokiossa tehdyt kaupat eivät ole julkisia, vaan ainoastaan pörssin jäsenet näkevät ne päätteillään (O'Hara 1995).

COLOB-järjestelmät ovat ominaisuuksiltaan melko samankaltaisia, mutta eroja löytyy julkisuusperiaatteiden lisäksi myös itse kaupankäynnistä. Erot liittyvät lähinnä siihen, miten päivän alkukurssi määräytyy ja millaisia osto- tai myyntitarjouksia järjestelmään voidaan syöttää.

2.2 HETI-järjestelmä

Helsingin arvopaperipörssin HETI-järjestelmässä olevan tiedon julkisuus on laaja:

- Parhaiden voimassaolevien osto- ja myyntitarjousten lisäksi myös tarjoustietokanta on yhtäläisesti julkinen niin pörssin jäsenille kuin sijoittajillekin.
- Syntyneet kaupat ovat heti julkisia.

HETI-järjestelmässä meklarit näkevät kustakin osakkeesta viisi parasta tarjoustasoa osakemäärineen niin osto- kuin myyntipuoleltakin. Tämä tieto on lisäksi julkista ja on tällä hetkellä sijoittajienkin ulottuvilla joko ilmaiseksi Kauppalehden internet-

palvelun (<http://www.kauppalehti.fi>) kautta tai maksullisten tietopalvelujen kautta (esim. Reuters).

HETI-järjestelmä raportoi syntyneet kaupat automaattisesti heti niiden kirjaamisen jälkeen. Kaupoissa on julkista määrän ja hinnan lisäksi myös markkinaosapuolten (välittäjien) identiteetti ja kaupan syntytapa.

HETI-järjestelmässä voi periaatteessa syntyä kauppvoja usealla eri tavalla:

- Pörssipäivän alussa ("päivän avaus") meklarit syöttävät sokkona osto- ja myyntitarjouksia järjestelmään klo 10.00-10.20². Klo 10.20-10.30 suoritetaan päivän ensimmäinen täsmäytys. Mikäli osto- ja myyntitarjoukset sopivat tällöin toisiinsa, syntyy kauppa *päivän avauksesta*.
- Jatkuvan kaupankäynnin aikana klo 10.30-17.00 osto- ja myyntitarjouksen kohdatessa syntyy automaattisesti kauppa *täsmäytyksestä*. Pörssierää pienemmät tarjoukset ovat erillisellä listalla, josta järjestelmä täsmäyttää niitä 20 min. välein automaattisesti *pieniksi kaupoiksi*.
- Jatkuvan kaupankäynnin aikana voidaan myös kirjata sopimuskauppoja, jotka on sovittu pörssin tietojärjestelmän ulkopuolella (*sopimuskauppamenettely, hyväksytty tarjouksen pohjalta*). Ns. sisäiset kaupat ovat yleensä tällaisia kauppvoja. Sopimuskaupat on tehtävä osto- ja myyntitarjousten väliseen kurssiin.
- Jälkipörssissä klo 17.05-17.30 tehdään kauppvoja periaatteessa sopimuskauppamenetelmällä. Tällöin kaupat kirjautuvat joko *jälkipörssi-* tai *myyjän kirjaama-*kauppoina. Jälkipörssi II:ssa klo 09.00-09.25 tehdyt kaupat ovat *lisäkauppoja*.

HETI-järjestelmä noudattaa kaupankäynnissä ensisijaisesti tarjousten hintaprioriteettia ja toissijaisesti aikaprioriteettia. Eli ensimmäisenä toteutuu ensimmäiseksi syötetty paras vastapuolen tarjous. Pörssin nykyisten kaupankäyntisääntöjen (HAP 1996b) mukaan kullakin välittäjällä voi olla enintään kaksi osto- tai myyntitarjousta kullakin hintatasolla. Ennen vuotta 1994 välittäjällä sai olla vain yksi tarjous kullakin hintatasolla. Välittäjän aikaprioriteetti yhdellä hintatasolla kattaa enintään 10 pörssierää, minkä jälkeen hän siirtyy prioriteettilistassa viimeiseksi ja samalla hintatasolla olevat muiden välittäjien tarjoukset saavat vuoron toteutua. Tämän säännön tarkoituksena on tehdä kaupankäynnistä mahdollisimman tasapuolista.

Prioriteettisäännöt eivät ole täysin voimassa sisäisten kauppojen kohdalla. Ns. sisäiset kaupat ovat sopimuskauppamenettelyllä toteutettuja kauppvoja, joissa sama pörssi-

² Ajat vastaavat tällä hetkellä (1.1.1997) voimassaolevia säännöksiä

välittäjä on sekä ostajana että myyjänä. Sopimuskaupat on tehtävä periaatteessa osto- ja myyntitarjousten väliseen kurssiin, muuta pörssin sääntöjen (HAP 1996b) §3.3.6 määrittelee, että sisäinen kauppa voidaan tehdä myös parhaan osto- tai myyntitarjouksen kurssiin ohittaen muiden välittäjien aikaprioriteettioikeus. Tämä ehkä selittää osaltaan sitä, miksi sisäiset kaupat ovat niin suosittuja Helsingin arvopaperipörssissä.

HETI-järjestelmä ei myöskään hyväksy osto- tai myyntitarjouksia, jotka ohittaisivat toisen laidan parhaan tarjouksen, vaan "laitaa on ostettava tyhjäksi" yksi tarjoustaso kerrallaan (HAP 1996b, §3.1.1.2).

HETI-järjestelmä käsitteli 1.1.1996 asti osakkeiden hintoja vain kolmella merkitseväällä numerolla (esim. **97,40** tai **104,00**). Tämä merkitsi sitä, että kun osakkeen hinta ylitti 100 mk, hinnoittelutarkkuus muuttui promillesta prosenttiin (10 pennistä markkaan). Tämä on keinotekoisesti kasvattanut pörssissä vallinneita osto- ja myyntikursien eroja ja todennäköisesti asia on vaikuttanut päivän aikana syntyvien kauppojen hintoihin. Tässä tutkimuksessa käsiteltävä data-aineisto on vuosien 1991-1995 osalta vanhan hinnoittelujärjestelmän mukaista. Vuodesta 1996 alkaen osakkeet on voitu hinnoitella kymmenen pennin tarkkuudella. Alle kymmenen markan hinnoissa sallitaan yhden pennin tarkkuus (HAP 1996b, §2.1.5).

3. Aikaisempi tutkimus

Vastaavasta aineistosta tehtyä tutkimusta on melko vähän, koska ensinnäkin riittävän tarkkaa kaupankäyntidataa on melko huonosti saatavilla ja toiseksi Helsingin kaltaisia COLOB-kaupankäyntijärjestelmiä ei ole käytössä New Yorkissa tai Lontoossa, joiden aineistojen perusteella useimmat markkinoiden mikrostruktuuria käsittelevät tutkimukset on tehty.

Näille market maker -vetoisille pörssille on lisäksi tyypillistä, että kaikkia kauppvoja ei tarvitse julkaista heti, jotta suuren kaupan toteuttaneen välittäjän olisi mahdollista normalisoida positionsa ilman muiden osapuolten hyötymismahdollisuutta. Tämä on osaltaan johtanut siihen, että HETI-järjestelmän tuottaman datan kaltaisen aineiston saaminen pörssikaupoista ei ole mahdollista New Yorkissa tai Lontoossa, koska kauppvoja ei ilmoiteta toteutumisjärjestyksessä. Tämä on rajoittanut vastaavan tutkimuksen tekemistä näillä markkinoilla.

Markkinoiden mikrostruktuurin ulkomainen tutkimus onkin paljolti keskittynyt siihen, miten eri osapuolet voivat optimoida toimintaansa epätäydellisen informaation vallitessa.

Monet teoriat käsittelevät market maker:in kohtaamaa tilannetta, jossa hän ei tiedä kauppaa toteuttaessaan, onko hänellä paras informaatio (informoidut asiakkaat vs. ei-informoidut asiakkaat). Tällöin teorianmuodostus keskittyy spreadin ja osakevaraston hallintaan optimaalisella tavalla.

Koska sekä Helsingissä että Tukholmassa on COLOB-tyyppinen kaupankäyntijärjestelmä, on Pohjoismaissa tehty tutkimusta vastaavan data-aineiston perusteella ja samantyyppisestä aihepiiristä. Seuraavaksi esitellään tämän tutkimuksen kannalta merkityksellisiä aikaisempia tutkimuksia.

3.1 Suomalaiset tutkimukset

Suomessa on tehty jonkin verran aiheeseen liittyvää empiiristä tutkimusta. Eniten Helsingin arvopaperipörssin kauppvoja on tutkinut Kaj Hedvall, joka teki väitöskirjansa aiheesta. Hänen käyttämänsä data-aineisto oli vuosilta 1990-1991 (vähäiseltä osin vuosilta 1987-1993). Kyseisenä aikana pörssiosakkeet olivat vielä paperimuodossa ja osakekauppa oli Suomessa vallinneen laman vuoksi vähäistä.

Hedvallin tutkimus koostuu useasta eri osa-alueesta, joita esittelen seuraavaksi lähemmin. Hän on käyttänyt tutkimuksissaan sekä kaupankäyntidataa että tarkempaa hetkellistä osto-myynti -spreadia kuvaavaa dataa.

Hedvall (Hedvall 1994) on todennut kaupan jakautuvan pörssipäivän sisällä epätasaisesti: kaupankäynti on runsasta heti pörssin avauduttua, jatkuvan kaupankäynnin lopussa sekä kaikkein suurinta jälkipörssi I:ssä. Tämä noudattaa kansainvälistä havaintoa pörssipäivän aktiviteetin jakaantumisesta U-muotoisesti päivän aikana. Tämän lisäksi sopimuskauppojen osuus pörssin vaihdosta oli 75% (kauppojen määrästä 20%). Vuosina 1990-1991 jälkipörssi alkoi jo klo 14.30, mikä osaltaan selittää sen korostunutta merkitystä Suomessa.

Hedvall (Hedvall 1994) tutki alustavasti, onko joillakin välittäjillä suuri markkinaosuus jossakin tietyssä osakkeessa ja havaitsi, että markkinaosuudet vaihtelevat hyvin selkeästi: osakekohtaisesti suurimman välittäjän markkinaosuus vaihteli 14 %:sta 97 %:iin. Hedvall spekuloi, että jos välittäjän markkinaosuus tietyn osakkeen välityksessä on suuri, hänen asemansa voi alkaa muistuttaa NYSE:n market maker:ia.

3.2 Ruotsalaiset tutkimukset

Jonas Niemeyer Tukholman kauppakorkeakoulusta on tutkinut vastaavia ilmiöitä sekä Tukholman pörssissä että Tukholman optiopörssissä. Niemeyer (Niemeyer 1994) on mm. havainnut Tukholmassa samanlaisen U-muotoisen kaupankäynnin jakautuman pörssipäivän aikana kuin Hedvall Suomessa. Tukholmassakin jatkuvan kaupankäynnin ensimmäinen ja viimeinen puolituntinen ovat selkeästi vilkkaampia kuin päivän muu kaupankäynti. Toisaalta Tukholmassa jatkuvan kaupankäynnin viimeinen puolituntinen ei ollut yhtä vilkas kuin Suomessa.

Tämän lisäksi jälkipörssin merkitys on ollut Ruotsissa samanlainen kuin Suomessa: noin 36% pörssivaihdosta on syntynyt jälkipörssissä.

3.3 Muu ulkomainen tutkimus

Pohjoismaiden ulkopuolella tehty tutkimus vastavasta aihepiiristä, elektronisten pörsien markkinadatasta, on useimmiten suuntautunut COLOB-markkinoiden ja NYSE/LSE -tyyppisten markkinoiden vertailuun. Tavoitteena on useimmiten ollut joko puolustaa NYSE/LSE-markkinatyyppiä tai sitten perustella tarvetta siirtyä avoimempaan COLOB-järjestelmään.

Vertailua on suoritettu lähinnä markkinoiden läpinäkyvyyden ja toisaalta likviditeetin osalta. Tutkimustulokset ovat melko ristiriitaisia. Kuten David Porter ja Daniel Wie-

ver (Porter 1997) toteavat tutkimuksessaan, saadut tulokset riippuvat lähinnä kunkin tutkijan valitsemista mittareista ja käsitteiden määritelmistä. Heidän omat tuloksensa perustuen Toronton pörssin kauppadataan vuodelta 1990 ovat myös ristiriitaisia: osa mittareista näyttää likviditeetin lisääntyneen (esim. osto- ja myyntilaidan syvyys), osa näyttää sen laskeneen (esim. spreadin suuruus). Loppupäätelmänään he toteavatkin, että tarvitaan jatkotutkimusta yksiselitteisen likviditeettimittarin kehittämiseksi.

4. Tutkittava data-aineisto

Tutkittava aineisto on Helsingin arvopaperipörssiltä saatu tietokonedata, joka käsittää kaikki pörssissä tehdyt arvopaperikaupat vuosina 1991-1996. Aineisto sisältää pörssilistan osakkeilla, merkintäoikeuksilla, optiotodistuksilla ja joukkovelkakirjalainoilla tehdyt kaupat. Aineisto toimitetaan "modernisti" avokelanauhoilla.

4.1 Data-aineiston rakenne

Tässä tutkimuksessa ei ole käsitelty joukkovelkakirjalainojen kauppvoja, vaan on keskitytty osakekauppoihin. Tutkimusaineistossa on pörssiosakkeiden kauppvoja on yhteensä hieman yli 1,3 miljoona kappaletta. Kustakin kaupasta on erittäin tarkat tiedot (sisältäen jopa kaupan kirjaajan henkilötunnuksen ja pörssipäätteen sarjanumeron....) Tutkimuksen kannalta oleellinen tieto on esitetty seuraavassa esimerkissä:

Osake:	Nokia A
Aika:	1994-10-20 14:17:43
Kaupan nro.:	892
Myyjä-->ostaja:	SEL/JUK --> EVL/RKE
Määrä:	12400 kpl
Hinta:	690,00 mk
Kaupan tyyppi:	5 (= täsmäytyksestä)

Eli esimerkissä on myyty 12400 kpl Nokia A -osakkeita 20.10.1994 klo 14:17:43.

Kauppa oli kyseisen pörssipäivän aikana pörssilistan 892. osakekauppa.

Myyjä oli Selinin meklari tunnuksella JUK ja ostaja oli Evlin meklari RKE.

Tietojen perusteella voidaan laskea kaupan arvoksi 8.556.000,00 mk.

Kauppa syntyi "aidosti" osto- ja myyntitarjouksen kohdatessa.

Tiedot mahdollistavat kauppvojen monipuolisen tutkimisen sekä pörssiyrhtiöiden kannalta että välittäjien kannalta. Aineiston perusteella on mahdollista tutkia välittäjakohtaisesti kauppvoja jollakin osakkeella esim. siten, että selvitetään välittäjän (ja hänen asiakkaidensa) position muutosta päivän aikana.

On kuitenkin tärkeää huomata, että aineiston perusteella ei voida erottaa välittäjän omaan laskuunsa tekemiä kauppvoja ja hänen toteuttamiaan asiakkaiden toimeksiantoja. Tästä seuraa se, että **kun tässä tutkimuksessa puhutaan välittäjän tekemistä kaupoista, tarkoitetaan kaikkia pörssivälittäjän toteuttamia osakekauppvoja riippumatta niiden toimeksiantajasta. Vastaavasti välittäjän osakepositiolla tarkoitetaan välittäjän ja hänen asiakkaidensa yhteenlaskettua osakepositiota.**

4.2 Aineiston käsittely

Alkuperäinen aineisto on magneettinauhalla tekstitiedostoina, joiden koko vaihtelee 20-50 megatavun välillä. Tämä aineisto on siirretty verkon välityksellä keskusko-
neesta PC:hen, jossa aineisto on muokattu itse tehdyillä tietokoneohjelmilla sellai-
seen muotoon, että sitä on voitu helpommin analysoida.

Ensimmäisessä vaiheessa aineistosta on poistettu turhat datakentät (kuten kirjaajan
henkilötunnus) ja tuloksena on saatu hieman pienempi ja helpommin käsiteltävä tie-
tokantatiedosto (71 merkkiä/kauppatietue alkuperäisen 169 merkin asemesta).

Tätä dataa on sitten voitu analysoida tilastollisesti kunkin tutkimusongelman vaati-
malla tavalla. Aineiston analysointiin on käytetty itse tehtyjä tietokoneohjelmia, joilla
on laskettu halutut summat aineistosta. Saadun summa-aineiston analysointiin on tä-
män jälkeen käytetty Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmaa.

Tähän ratkaisuun päädyttiin, koska normaalit tilasto-ohjelmat eivät ole kovin käytän-
nöllisiä, kun lasketaan tunnuslukuja useaa perättäistä tietuetta yhtäaikaa vertaillen.
Lisäksi suuren tietomäärän käsittely sujuu nopeammin, kun ohjelma on optimoitu
juuri kyseistä ongelmaa varten. Käytettyjen ohjelmien lähdekoodit on esitetty tut-
kielman liitteissä.

Ohjelmien oikeellisuus on varmistettu siten, että ensin on käsitelty suppeahko osa
aineistoa, jotta saatujen tulosten järkevyyden on voitu todeta. Lisäksi ohjelmat tulosta-
vat laskiessaan ruudulle seurantatietoa, jonka avulla on voitu varmistua, että laskenta
etenee oikein. Osa tuloksista on voitu lisäksi varmistaa muista lähteistä, esim.
SOM:in optiotiedotteista.

5. Kaupankäynti vuosina 1991-1996

Tässä luvussa kuvataan yleisesti kaupankäyntiä vuosina 1991-1996. Luvussa esitellään tänä aikana tehdyt osakekauppaa koskevat sääntömuutokset sekä kuvataan yleisesti osakemarkkinoiden kehitystä.

5.1 Sääntömuutokset

Tutkimuksessa käsiteltynä aikana on Helsingin arvopaperipörssissä tapahtunut useita muutoksia sekä osakekauppaa koskevissa laeissa että pörssikaupan käytännön järjestyksessä:

- 1) Vuoden 1993 alussa poistuivat ulkomaalaisia koskevat osakkeiden omistusrajoitukset.
- 2) 1.11.1993 pidennettiin jatkuvan kaupankäynnin aikaa klo 10.00-14.30:stä siten, että uusi aika oli klo 10.00-16.00, jälkipörssi 1 oli klo 16.05-17.00 ja jälkipörssi 2 oli seuraavana aamuna klo 8.00-8.25.
- 3) 1.1.1994 alussa muutettiin HETI-järjestelmän aikaprioriteettisäännöksiä siten, että kullekin välittäjälle sallittiin kaksi tarjousta kullakin hintatasolla.
- 4) 1.1.96 pidennettiin kaupankäyntiaikaa tunnilla siten, että jatkuva kaupankäynti oli klo 10.00-17.00, jälkipörssi 1 oli klo 17.05-18.00 ja jälkipörssi 2 oli klo 8.00-8.45.
- 5) 1.1.1996 muutettiin hintojen käsittelyä HETI-järjestelmässä siten, että osakkeet hinnoitellaan kymmenen pennin tarkkuudella (yhden pennin tarkkuudella, jos alle 10,00 mk) eikä enää kolmen merkitsevän numeron tarkkuudella.
- 6) 1.7.1996 lyhennettiin kaupankäyntiaikaa. Jatkuva kaupankäynti on nyt klo 10.30-17.00, jälkipörssi 1 on klo 17.05-17.30 ja jälkipörssi 2 on seuraavana aamuna klo 9.00-9.25.

Kyseinen ajanjakso tarjoaa edellämainittujen järjestelmämuutosten vuoksi hyvän mahdollisuuden tarkastella näiden muutosten vaikutuksia kaupankäynnin rakentamiseen.

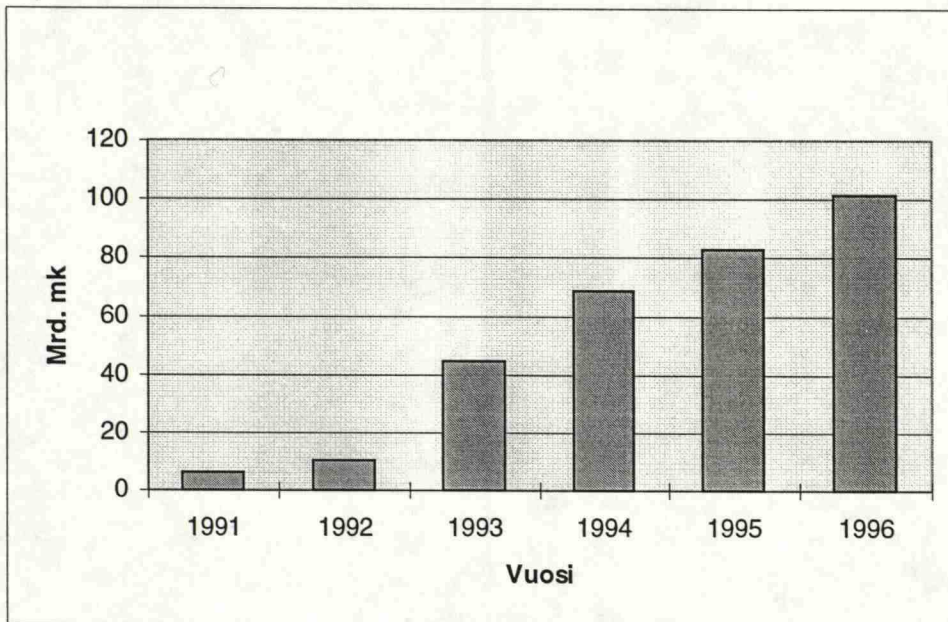
Ulkomaalaisia koskevien rajoitusten poistuminen on lisännyt ulkomaisten sijoittajien mahdollisuuksia sijoittaa suomalaisiin osakkeisiin sekä tuonut tänne uusia pörssivälittäjiä.

Vastaavasti kaupankäyntiaikojen muuttumisen voidaan olettaa vaikuttaneen jälkipörssin merkitykseen siten, että yhä suurempi osa kaupoista tehdään jatkuvan kaupankäynnin aikana ja vain pienehkö osa kaupoista tehdään jälkipörssissä.

Hinnoittelujärjestelmän muutoksen voidaan puolestaan olettaa muuttaneen osakkeiden hetkellistä volatilitteettia mahdollistamalla pienemmät hintamuutokset.

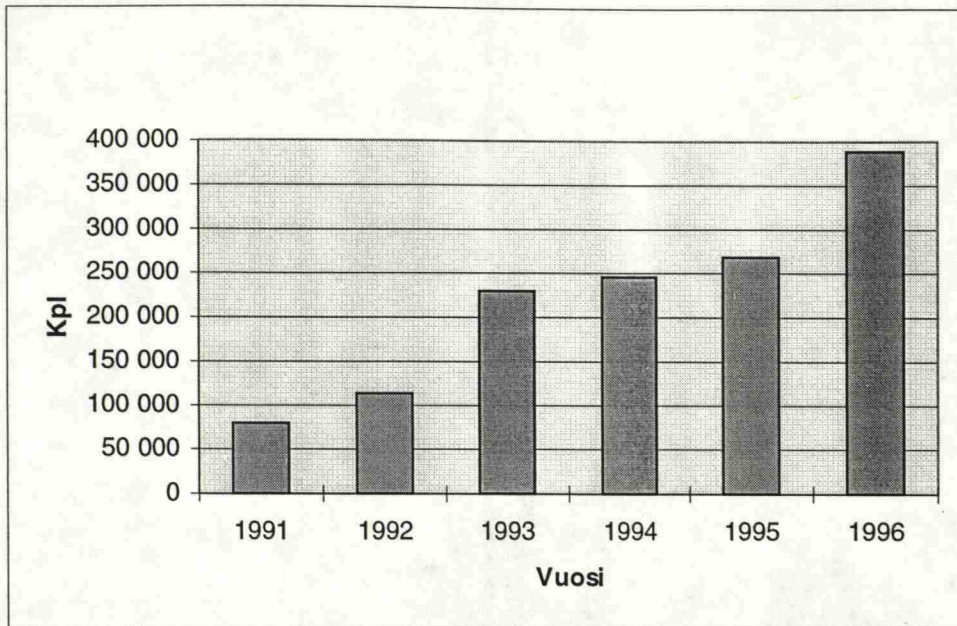
5.2 Osakekaupan volyymi vuosina 1991-1996

Aineistoa tutkittaessa on huomattava, että niin kauppojen määrä kuin markkamääräinen pörssivaihtokin kasvavat tarkastelujakson aikana merkittävästi. Vuosi 1991 oli pörssin kannalta laman syvin vuosi, jolloin pörssin osakevaihto oli vain noin 6,3 miljardia markkaa. Vastaavasti jakson viimeinen vuosi, 1996, oli pörssin ennätysvuosi, jolloin vaihtoa kertyi noin 101 miljardia markkaa.



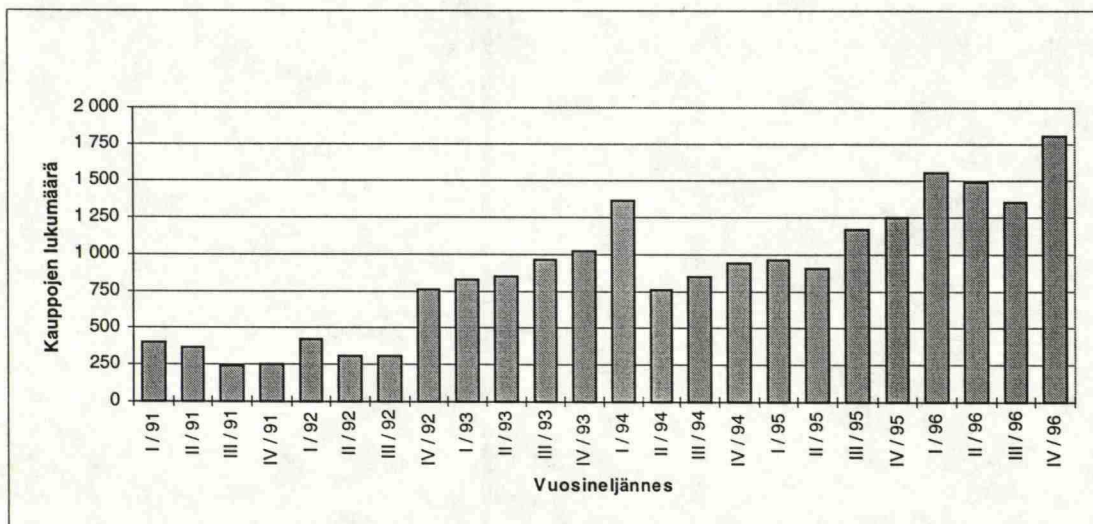
Kuva 1. Pörssilistan markkamääräinen osakevaihto vuosina 1991-1996.

Vaikka pörssivaihto on markkamääräisesti kasvanut erittäin paljon, ei tehtyjen kauppojen määrä ole kasvanut samassa suhteessa. Osakevaihdon 16-kertaistuessa on kauppojen määrä vain 5-kertaistunut noin 80 tuhannesta vuosittaisesta kaupasta noin 380 tuhanteen kauppaan. Seuraavassa kuvassa on esitetty osakevaihto tehtyinä kaupoina.



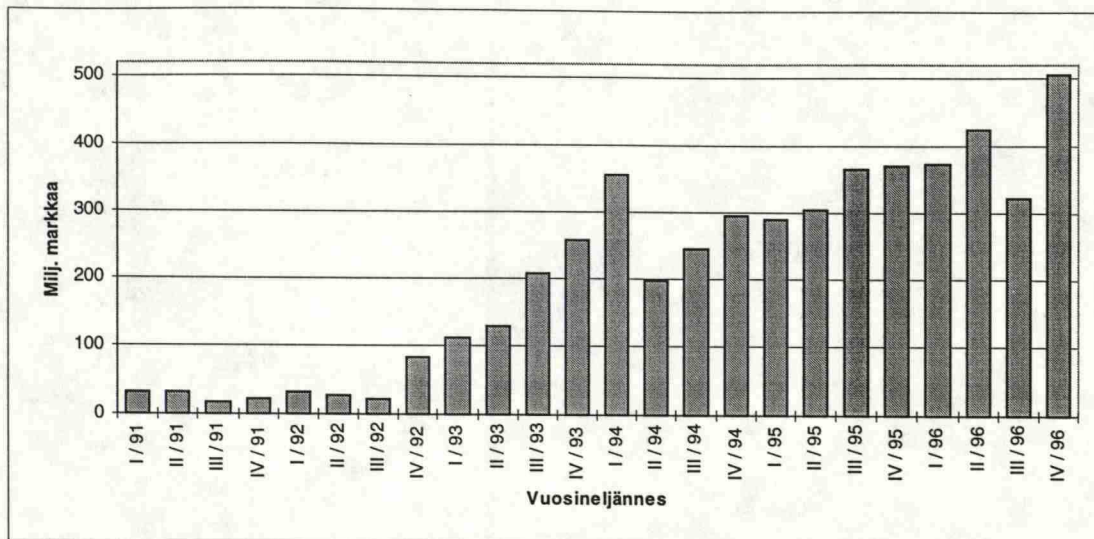
Kuva 2. Pörssilistan osakekauppojen määrä vuosina 1991-1996.

Jos päivätason aineistoa halutaan tarkastella vuosineljänneksittäin, havaitaan sama vilkastuva kehitys. Kaupankäynti on kasvanut tasaisesti lukuunottamatta alkuvuotta 1994, jolloin kaupankäynti hiljeni hetkeksi.



Kuva 3. Päivittäisten kauppojen lukumäärä pörssilistan osakkeilla 1991-1996.

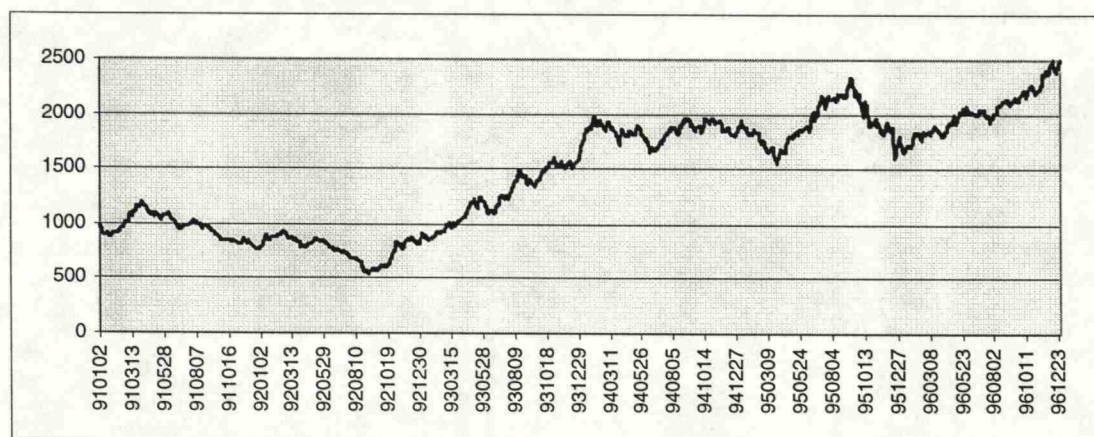
Kuvasta voidaan havaita, että kauppa pörssiosakkeilla kasvoi indeksinousun myötä merkittävästi aina vuoteen 1994. Tällöin kauppa hiljeni hetkeksi, mutta kasvu on jatkunut voimakkaana tämän jälkeen. Päivittäisten kauppojen määrä on noin kuusin-kertaistunut vuodesta 1991 vuoteen 1996. Seuraava kuva esittää saman asian markkamääräisesti tarkasteltuna.



Kuva 4. Päivittäinen kaupankäyntivolyymi miljoonina markkoina 1991-1996.

Kuva 4 tuo hyvin esille sen, miten pientä pörssivaihto oli lamavuosina. Kuvasta voidaan havaita sama melko tasainen kasvu lukuunottamatta vuoden 1994 toista neljänestä.

Osakkeiden yhteenlaskettua markkina-arvoa kuvaava HEX-yleisindeksi on samana aikana vaihdellut voimakkaasti. Vuoden 1991 alussa indeksi oli noin 1000 pisteessä, josta se lähti laskuun aina noin 540 pisteeseen, jossa indeksi oli syksyllä 1992. Tämän jälkeen indeksi kääntyi nousuun ja on tällä hetkellä yli 3000 pisteessä. Tutkimuksessa käsiteltynä aikana indeksi saavutti arvon 2500 pistettä, jossa indeksi oli vuoden 1996 lopussa. Pörssissä listattujen osakkeiden arvon siis ensin puoliintui ja on sittemmin yli viisinkertaistunut.



Kuva 5. HEX-yleisindeksin kehitys vuosina 1991-1996.

6. Arvopaperikauppaa koskevat lait ja määräykset

6.1 Yhteenveto laeista ja määräyksistä

Suomessa arvopaperikauppaa koskevat lait on koottu Arvopaperimarkkinalakiin (AML), joka astui voimaan 1.8.1989. Lakia on uudistettu myöhemmin useaan kertaan ja lain nykyinen versio astui voimaan 1.1.1997. Suurimmat uudistukset ovat liittyneet sisäpiiri- ja tiedonantovelvollisuuksiin. Muita muutoksia ovat aiheuttaneet Suomen liittyminen Euroopan talousalueeseen ja Euroopan unioniin. Arvopaperimarkkinalaki määrittelee kunkin markkinaosapuolen oikeudet ja velvollisuudet.

Optiokauppaa puolestaan säädellään Lailla kaupankäynnistä vakioiduilla optioilla ja termiineillä (Optiolaki), joka astui voimaan 1.11.1988. Optiolakia on muutettu sen jälkeen useaan otteeseen, viimeksi 1.8.1996.

Arvopaperimarkkinalain lisäksi kaupankäyntiä ja osapuolten antamaa säätelevät pörssien (Helsingin arvopaperipörssin ja Suomen Optiomeklarit Oy:n) omat säännöt. Näiden sääntöjen merkitys on vähentynyt aikaisemmasta, koska arvopaperimarkkinalaki sisältää nykyisin sellaisia asioita, joita aikaisemmin säädeltiin pörssien säännöillä.

Tämän tutkimuksen kannalta oleellisimpia ovat kurssimanipulaatiota ja sisäpiirin tietojen väärinkäyttöä koskevat lainkohdat.

Astolan (Astola 1990) mukaan arvopaperimarkkinalaki ei sisällä yleistä kurssimanipulaation kieltoa. Toisaalta laki edellyttää kaikkien osapuolten noudattavan ”hyvää tapaa” (AML 4:1). Arvopaperinvälittäjiä ja näiden edustajia kuitenkin kielletään vaikuttamasta julkisen kaupankäynnin kohteena olevan arvopaperin hintatasoon sisäisin kaupoin tai muutoin yhteisymmärryksessä tehdyin päätöksin (AML 4:3).

Arvopaperimarkkinalaki sisältää myös ohjeet ns. sisäpiirin tiedon käyttämisestä. Pääsääntöisesti sisäpiirin tiedon käyttäminen omaksi tai toisen hyödyksi on kiellettyä (AML, 5. luku). Tutkimuksessa käsiteltävänä aikana voimassa olleiden määräysten mukaan yrityksen sisäpiiriläinen ei voinut sijoittaa sisäpiiriyritykseen kuin pitkäaikaisesti, vähintään kuudeksi kuukaudeksi. Tämä säännös on myöhemmin poistettu, kun sisäpiirirekisterin ylläpitoa tiukennettiin.

Arvopaperimarkkinoiden valvominen on eräs Rahoitustarkastuksen (Rata) tehtävistä. Rahoitustarkastus valvoo niin pörssissä noteerattuja yrityksiä, sijoittajia, välittäjiä kuin markkinapaikkoja eli pörssejä. Sen pitäisi teoriassa pystyä havaitsemaan sisäpiirin tietojen väärinkäyttö, mutta käytännössä valvonta on hankalaa.

6.2 Sisäpiirin tietojen väärinkäyttö

Aikaisemmin, kun osakkeet olivat vielä paperisia arvopapereita, oli vaikea saada selville, kuka omistaa mitään osakkeita. Nykyisin käytössä olevassa arvo-osuusjärjestelmässä voidaan tietyn henkilön tai yrityksen osakeomistukset tarkastaa periaatteessa nopeasti ja tehokkaasti. Sisäpiiriläisen osakeomistusta ja sen muutoksia voidaan siis seurata.

Tätä omistuksen julkisuusperiaatetta voidaan kuitenkin kiertää melko helposti. Ulkomaiset omistajat voivat halutessaan hallintarekisteröidä osakeomistuksensa, jolloin arvo-osuusjärjestelmässä näkyy osakkeiden omistajana vain hallintarekisterin ylläpitäjä, esim. jokin pankki tai välitysliike. Tällöin oikea omistaja ei voi käyttää äänivaltaa, mutta pääsee kyllä hyötymään osingoista ja mahdollisesta arvonnoususta.

Jos joku sisäpiiriläinen haluaa rikkoa arvopaperimarkkinalakia, hän voi siis ostaa osakkeita jonkin ulkomaisen välityhteisön kautta. Jos viranomaiset epäilevät sisäpiirin tiedon väärinkäyttöä ja tutkivat osakkeella käytyjä kauppia, he eivät kuitenkaan aina pysty jäljittämään kaupankävijää loppuun asti, sillä eri maiden lainsäädännöt asettavat esteitä sille, mitä tietoja viranomaisille luovutetaan.

Tästä syystä sisäpiirin tiedon väärinkäyttöä on vaikea tutkia osakeomistusta selvittämällä. Jos tutkitaan tietyn välittäjän käymää kauppaa tietyllä osakkeella ennen jotakin kurssiin vaikuttanutta tapahtumaa, voidaan saada indikaatiota siitä, että joku on mahdollisesti käyttämässä väärin sisäpiirin tietoa. Tällaisella tutkimuksella ei voida kuitenkaan selvittää tarkasti, kuka kauppia on käynyt tai kuinka paljon.

6.3 Kurssimanipulaatio

Arvopaperien hintatason vääristäminen eli kurssimanipulaatio on keinotekoista vaikuttamista arvopaperien hintoihin. Kansanomaisesti voidaan puhua kurssin vedättämisestä. Tämä voi tapahtua esim. laskemalla liikkeelle huhu, joka vaikuttaa osakkeen hintaan. Toinen tapa on tehdä keinotekoisia kauppia, joiden avulla luodaan markkinoille vääristynyt kuva hintakehityksestä. Astolan (Astola 1990) mukaan Suomen arvopaperimarkkinat ovat ohuet ja kapeat, joten jo suhteellisen pienillä kaupoilla voidaan vaikuttaa arvopaperin hintakehitykseen.

Rahoitustarkastus on useaan otteeseen tutkinut kurssimanipulaatiota ja muutama tapaus on viety oikeuteenkin, mutta selviä tapauksia ei juuri ole löydetty. Vuoden 1995 viimeisenä pörssipäivänä (28.12.95) OKO A:n kurssi nousi yli 30%. Osakevaihto oli 331200 kappaletta, joista 216400 vaihdettiin 31 kaupassa viimeisen kolmen minuutin aikana. Rata tutki tapausta, mutta Kauppalehden mukaan (Kauppalehti 2.1.1996)

Rata:n johtaja Jorma Aranko joutui toteamaan: "Olemme seuranneet OKO:lla tehtyä kaupankäyntiä ja todenneet, että kauppojen takana ovat lailliset toimeksiantajat". Kyseisessä tapauksessa kurssia ei manipuloinut välittäjä, vaan todennäköisimmin sellaiset osakkeenomistajat, joilla oli tarve saada osakesalkun arvo paremmaksi vuoden lopussa. Ja koska AML rajaa manipulaation välittäjiin, ei Rata löytänyt menettelystä mitään lainvastaista. Jos ostajat haluavat vedättää osakkeen kurssia ylös, se ei lain mukaan ole kiellettyä. "Meidän selvityksemme mukaan lain tarkoittamaa sopimusta ei näissä kaupoissa ole olemassa", Aranko sanoi.

Kurssimanipulaatiosta onkin Suomessa tuomittu vain yksi henkilö: Henrik Kuningas tuomittiin sakkoihin, koska hänen katsottiin nostattaneen Cultorin kurssia keinotekoisesti voidakseen toteuttaa suuren sisäisen kaupan jälkipörssissä.

Kurssimanipulaation tutkiminen vaikeutuu edelleen, kun siirrytään tarkastelemaan johdannaismarkkinoita. Johdannaismarkkinoilla kaupan kohteena on yleensä joko oikeus (optio) tai velvollisuus (esim. termiinit) ostaa tai myydä jotakin. Johdannaisen arvo määräytyy sen mukaisesti, mikä on johdannaisen kohteena olevan arvopaperin tai tuotteen arvo. Tätä arvopaperia tai tuotetta kutsutaan kohde-etuudeksi. Johdannaismarkkinoilla voidaan periaatteessa toimia samoin kuin osakemarkkinoillakin, eli muuttaa keinotekoisesti kaupankäynnin varsinaisen kohteen, esim. option, hintaa. Tämän lisäksi on kuitenkin mahdollista vaikuttaa option arvoon muuttamalla kohde-etuuden arvoa. Mahdollisuudet kurssimanipulaatioon johdannaismarkkinoilla ovat siis monipuolisempia kuin osakemarkkinoilla.

7. Tutkittavat ongelmat ja käytettävät menetelmät

Tutkielmassa keskitytään kaupankäyntiin osakkeilla sekä niihin liittyvillä johdannaisilla.

Tutkittavat ongelmat ovat:

- 1a) Onko jatkuvan kaupankäynnin pidentäminen muuttanut pörssipäivän kaupankäynnin aikarakennetta?
- b) Onko HETI-järjestelmän hinnoittelumuutos muuttanut kurssimuutoksia?
- 2) Onko joidenkin välittäjien kauppa tietyllä indeksiin vaikuttavalla osakkeella ollut epänormaalia indeksioptioiden päättymispäivänä?

7.1 Tutkimusongelma 1: kaupankäynnin rakenne

7.1.1 Kaupankäynnin aikarakenne ja sopimuskaupat

Tutkimusongelma 1a liittyy siihen, että pörssipäivän rakenne on muuttunut huomattavasti viimeisen neljän vuoden aikana. Kaupankäyntiä koskevat sääntömuutokset vuosina 1991-1996 on kuvattu luvussa 5.1.

Nämä muutokset ovat muuttaneet sekä kaupankäyntiaikoja että kaupankäyntitapoja. Samaan aikaan on pörssin vaihto kasvanut huomattavasti, mikä on parantanut "luonnollista" likviditeettiä. Lisäksi ulkomaalaisia koskeneiden omistusrajoitusten poistaminen on osaltaan lisännyt markkinoiden likviditeettiä. Tästä syystä tarve sisäisten kauppojen tekemiseen pitäisi olla vähentynyt. Hypoteeseina on, että sisäisten ja muiden ennalta sovittujen kauppojen osuus on pienentynyt ja että jälkipörssin osuus kaupankäynnistä on pienentynyt merkittävästi verrattuna vuoteen 1991.

Kaupankäynnin rakennetta tarkastellaan laskemalla kaupankäynnin jakautuminen pörssipäivän sisällä sekä kauppoina että markkamääräisenä osakevaihtona. Lisäksi tarkastellaan sopimuskauppojen osuuden kehittymistä.

7.1.2 Osakkeiden hinnoittelujärjestelmän muutoksen merkitys

Tutkimusongelma 1b:n tarkoituksena on tutkia, onko vuonna 1.1.1996 tehty muutos osakkeen hinnan käsittelyssä HETI-järjestelmässä tuottanut halutun tuloksen ja onko tehty muutos ollut perusteltu. Vuoden 1995 loppuun asti osakkeet hinnoiteltiin kolmen merkitsevän numeron tarkkuudella. 1.1.1996 alkaen osakkeet on hinnoiteltu

kymmenen pennin tarkkuudella, jos osakkeen hinta on yli kymmenen markkaa. Pörsin tavoitteena oli pienentää osakkeen hetkellistä osto- ja myyntitarjouksen eroa sekä lisätä osakkeen hinnoittelun tarkkuutta mahdollistamalla pienemmät hinnanmuutokset.

Nyt käytettävissä olevan data-aineiston avulla ei voida tutkia sitä, onko osakkeilla päivän aikana oleva osto- ja myyntitarjouksen ero muuttunut, mutta sen sijaan voidaan tarkastella perättäisten kauppojen hinnanmuutoksia. Monet merkittävät osakkeethan ovat hintaluokassa 100-300 mk, jossa aikaisemmat säännöt pakottivat 1,0 %:n hinnanmuutoksiin 100 mk:n kohdalla (vastaavasti 0,33 % muutoksiin 300 mk:n kohdalla). Nykyinen käytäntö sallii huomattavasti tarkemman hinnoittelun, joten mikäli markkinoilla on ollut tarvetta tarkempaan hintaporrastukseen, muutoksen pitäisi näkyä syntyneissä kaupoissa.

Verrataan vuotta 1995 ja vuotta 1996, jotta kaupankäyntivolyymi on mahdollisimman muuttumaton. Näiltä ajanjaksoilta lasketaan kuukausikohtaisesti:

- 1) sellaisten kauppojen määrä, jossa hinta on muuttunut edellisestä kaupasta,
- 2) sellaisten kauppojen määrä, jossa hinta on sama kuin edellisessä kaupassa sekä
- 3) keskimääräinen kurssimuutos niissä kaupoissa, joissa hinta on muuttunut edellisestä kaupasta.

Laskennassa huomioidaan vain vähintään pörssierän kokoiset kaupat, koska HETI-järjestelmä laskee automaattisesti hinnan alle pörssierän suuruisille kaupoille, jotka täsmäytyvät automaattisesti aina 20 minuutin välein. Samoin vain jatkuvan kaupankäynnin aikana tehdyt kaupat huomioidaan, koska jälkipörssissä kaupat syntyvät epäjatkuvasti eikä tällöin ole mielekästä vertailla perättäisten kauppojen hintamuutoksia.

Tutkittavat kysymykset ovat siis:

- Kuinka usein osakkeen hinta on muuttunut?
- Miten suuria ovat hinnanmuutokset, jos hinta on muuttunut?

Mikäli järjestelmämuutos on ollut tarpeen, osakkeiden hinnanmuutokset ovat pienentyneet, mutta vastaavasti osakkeen hinta on muuttunut useammin.

7.2 Tutkimusongelma 2: FOX-indeksin manipulointi

Toisen tutkimusongelman tavoitteena on tutkia, onko optioiden arvoon vaikutettu osakekauppojen avulla kyseisten optioiden päättymispäivinä. Tutkimuksessa keskitytään SOM:in välittämiin indeksioptioihin, joiden kohde-etuutena on FOX-indeksi.

FOX-indeksi sisältää Helsingin arvopaperipörssin 25 vaihdetuinta osakesarjaa. FOX-indeksi on suppeampi kuin HEX-yleisindeksi, mutta koska kaupankäynti Helsingin pörssissä on erittäin keskittynyttä muutamaaan osakkeeseen (esim. Nokia A, Nokia K ja UPM-Kymmene), riittää 25 osakkeen indeksi kuvaamaan melko hyvin markkinoiden yleistä kehitystä. SOM:in oman arvion mukaan FOX-indeksiin kuuluvien 25 osakkeen osuus pörssin markkamääräisestä vaihdosta oli 84 % vuonna 1996.

7.2.1 Kurssimanipulaatio johdannaismarkkinoilla

Johdannaismarkkinoilla, esim. optiokaupassa, on mahdollista, että toimimalla osakemarkkinoilla voidaan vaikuttaa johdannaismarkkinoihin. Ohuilla markkinoilla voi jo muutaman pörssierän suuruisilla kaupoilla vaikuttaa merkittävästi jonkin osakkeen hintatasoon. Ja kun FOX-indeksiin kuuluvan osakkeen arvo muuttuu, muuttuu myös indeksin arvo ja siten myös option arvo.

FOX-indeksioptiot ovat määräaikaisia arvopapereita ja niiden voimassaolo päättyy tiettyinä määräaikoina (päättymispäivä), jolloin niiden lopullinen arvo lasketaan. Tällöin option myyjä (asettaja) joutuu maksamaan option ostajalle option arvon, esim. eron option nimellisen toteutushinnan ja indeksin nykyisen arvon välillä. Option päättymispäivällä tarkoitetaan tässä tutkimuksessa nimenomaan sitä päivää, jonka perusteella option päättymisarvo lasketaan.

Miksi sitten indeksin arvoon vaikutettaisiin juuri päättymispäivänä? Koska muuttamalla indeksia päättymispäivänä, voi sijoittaja pienentää omaa tappiotaan tai kasvattaa voittoa. Päättävien indeksioptioiden lopullinen arvohan lasketaan päättymispäivän indeksin perusteella. Option arvon muutos päättymispäivänä realisoituu nopeasti, koska indeksioptiot selvitetään ja nettoarvotilitykset suoritetaan kolmantena pankkipäivänä päättymispäivän jälkeen.

Päättymispäivä poikkeaa muista option kaupankäyntipäivistä siinä suhteessa, että päättymispäivänä option aika-arvo on nolla ja sen arvo perustuu pelkästään kohde-etuuden arvoon. Päättymispäivänä aikaansaatu muutos kohde-etuudessa (indeksissä) jää tämän option kannalta pysyväksi, eikä option arvo enää muutu, vaikka indeksi korjaantuisi "oikealle" tasolle seuraavana päivänä.

SOMin säännöt (SOM 1995) määrittelevät, miten FOX-indeksioptioiden arvoon vaikuttava FOX-indeksi lasketaan:

$$I_t = \frac{\sum K_a(t) A_a(t)}{\sum K_a(t-1) A_a(t-1)} I_{t-1} \quad \text{jossa}$$

I_t = Indeksillä t

$K_a(t)$ = osakelaji a :n kurssi hetkellä t

$A_a(t)$ = osakelaji a :n osakkeiden lukumäärä hetkellä t

t = laskentahetki

$t-1$ = edellinen laskentahetki

Eli käytännössä indeksin arvo saadaan laskemalla indeksiosakkeiden markkina-arvot yhteen. Näin saatu markkina-arvo jaetaan edellisellä markkina-arvolla ja kerrotaan edellisellä indeksin pisteluvulla. Indeksia laskettaessa on siis tiedettävä kunkin indeksiosakkeen senhetkinen kurssi, joka puolestaan saadaan selville seuraavasti:

- Normaalisti indeksin arvo lasketaan siten, että kustakin indeksissä mukana olevasta osakkeesta huomioidaan *viimeisen vähintään pörssierän suuruisen kaupan kurssi*.
- Laskettaessa indeksioptioiden arvoja päättymispäivänä indeksi lasketaan kuitenkin toisin: "Toteutusarvo lasketaan kertomalla päättymisindeksi indeksiyksiköllä. Päättymisindeksi lasketaan käyttäen indeksiin kuuluvien osakelajien *kaikkien instrumentin päättymispäivän päättymisindeksin laskennassa huomioitavien vähintään pörssierän suuruisten kauppojen kappalemäärillä painotettujen kaupantekokurssien keskiarvoa HAPissa*. Päättymisindeksin laskennassa huomioidtavat kaupat ilmoitetaan tuotekuvauksissa. Mikäli indeksiin kuuluvalla osakelajilla ei ole tehty kauppia päättymispäivän kuluessa, käytetään kyseisen osakesarjan osalta viimeistä edeltävien pörssipäivien laskentakauden vähintään pörssierän suuruisen kaupan kaupantekokurssia."

Koska osakemäärät pysyvät vakioina, voidaan indeksin arvoon siis vaikuttaa periaatteessa vain ostamalla tai myymällä indeksiin kuuluvia osakkeita siten, että osakkeiden kurssit muuttuvat. Ostolla ja myynneillä voidaan myös yrittää estää kurssien (ja indeksin) muuttuminen väärään suuntaan.

Astolan mielestä (Astola 1990) välittäjän tekemillä sisäisillä kaupoilla ei voida muuttaa hintatasoa, koska pörssin nykyisten sääntöjen mukaan sisäiset kaupat on tehtävä markkinoiden asettamaan hintaan, eli kauppahinnan on oltava osto- ja myyntilaitojen sisällä. Tämä väite pitääkin paikkansa osakekauppojen osalta, mutta optio-markkinoilla tilanne on toinen: päättymispäivänä tehdyillä sisäisillä osakekaupoilla voidaan muuttaa päättymisindeksiä.

Jos osakkeen hinta vaihtelee päättymispäivän aikana, voidaan sopivasti ajoitetuilla suurilla sisäisillä kaupoilla vaikuttaa FOX-indeksin laskentaan muuttamalla osakkeen eri hintojen painokertoimia.

7.2.2 Tutkimuksen kohde

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan FOX-indeksiin vaikuttavien osakkeiden (Nokia, Kymmene, Enso jne.) kurssikehitystä indeksioptioiden päättymispäivänä. Mikäli päättymisindeksiä on yritetty muuttaa, havaitaan joillakin välittäjillä runsasta sisäistä kauppaa ja/tai osakeposition muuttumista indeksiin kuuluvilla osakkeilla.

FOX-indeksioptioiden päättymispäivän laskennassa huomioidaan kaikki normaalit kaupat (ks. luku 7.2.1), joten yksittäisen kaupan tekeminen päivän viimeisten sekuntien aikana ei enää auta indeksin muuttamisessa, vaikka tietyn osakkeen osto- ja myyntilaidat muuttuisivatkin. Tämä muuttaisi vain normaalin FOX-indeksin arvoa, mutta ei vielä muuttaisi päättymisindeksin arvoa merkittävästi.

Indeksiin voidaan vaikuttaa muuttamalla päättymispäivänä tehtyjen osakekauppojen keskihintaa. Keskiarvoa voidaan muuttaa joko myymällä tai ostamalla jotakin osaketta niin paljon, että sen kurssi muuttuu selvästi, tai sitten tekemällä suuria sisäisiä kauppvoja laskennallisen keskiarvon muuttamiseksi. Sisäisiä kauppvoja tekemällä ei oma osakepositio muutu, mikä on jälkimmäisen menetelmän etu.

FOX-indeksin arvon vedättäminen on helpointa niillä osakkeilla, joilla on isoin painoarvo indeksissä. Toisaalta kaupankäynti niillä osakkeilla, joiden painoarvo on suuri, on yleensä vilkasta ja osakkeet ovat likvidejä. Indeksien muuttaminen näiden osakkeiden avulla voisi tulla liian kalliiksi. Tällä perusteella indeksin vedättämisen teho on suurin silloin, kun maksimoidaan osakkeen painoarvon ja likviditeetin hyötysuhde.

Indeksien vedättäminen osakekurssien avulla on kannattavaa vain, mikäli osakekaupoista aiheutuvat kulut eivät ylitä optiomarkkinoilta saatavaa hyötyä. Vedätyksestä aiheutuu kuluja sekä kaupankäynnistä että mahdollisesta osakeposition muutoksesta. Kaupankäyntikulut jakaantuvat välittäjän ja pörssin kuluihin. Mikäli kurssin vedättäjä itse on pörssivälittäjä, on ainoa todellinen kaupankäyntikulu pörssin ottama 0,01% palkkio. Jos kaupat toteutetaan sisäisinä kauppoina, joissa oma osakepositio ei muutu, vältetään kurssiriski eikä myöskään tarvita uutta pääomaa.

Indeksien vedättäminen lienee ollut helpointa lamavuosina, jolloin vaihto oli pientä ja osto- ja myyntilaidat olivat ohuita. Tällöin pienelläkin omalla panoksella on voinut vaikuttaa indeksiin. Toisaalta tällöin myös optiokauppa oli erittäin hiljaista.

7.2.3 Lähestymistapa

Ongelmaa tarkasteltaessa tutkitaan kaikki 36 FOX-indeksioptioiden päättymispäivää vuosina 1991-1996. FOX-indeksioptiothan erääntyvät aina parillisten kuukausien neljäntenä torstaina. Koska FOX-indeksiin kuuluu 25 osakelajia, on tarkastelun kohteena yhteensä 900 tapausta.

Muut osakkeita kohde-etuutena käyttävät SOM:in tuotteet (STOX ja LEX-tuotteet) erääntyvät kuukauden kolmantena torstaina, joten niiden vaikutusta ei tarvitse huomioida tutkittaessa FOX-indeksin vedätystä indeksioptioiden päättymispäivänä.

FOX-indeksioptioiden päättymisindeksin laskennassa huomioidaan kunkin indeksissä olevan osakkeen osalta päättymispäivänä jatkuvan kaupankäynnin aikana tehty vähintään pörssierän suuruiset kaupat. Näistä kaupoista lasketaan osakkeen keskimääräinen hinta päivän aikana. Keskiarvo lasketaan painotetusti siten, että kunkin kaupan painoarvo on myytyjen osakkeiden kappalemäärä.

Kursseihin vaikuttamisen tavoitteena on siis muuttaa indeksissä olevien osakkeiden kauppahintojen painotettua keskiarvoa päättymispäivänä. Tähän on kaksi perusmahdollisuutta: keskiarvon muuttaminen **osakeposition muuttamisella** tai **sisäisten kauppojen avulla**. Etsittäessä mahdollista tietoa indeksin vaikuttamista tutkitaan kaikki päättymispäivät karkeasti, jotta löydetään mielenkiintoiset tapaukset. Tarkemmassa tutkimisessa keskitytään niihin tapauksiin, joissa:

- 1) Jonkun välittäjän osakepositio indeksiosakkeissa muuttuu merkittävästi päättymispäivän aikana.
- 2) Indeksissä olevan osakkeen pienimmän ja suurimman hinnan ero päättymispäivänä on suuri ja joku välittäjä on käynyt runsaasti sisäistä kauppaa.

Ensimmäistä vaihtoehtoa tutkitaan laskemalla, kuinka monessa indeksiosakkeessa välittäjän osakepositio on muuttunut samaan suuntaan päättymispäivänä. Kun kasvaneiden osakepositioiden lukumäärästä vähennetään pienentyneiden osakepositioiden määrä, saadaan position muutoksen voimakkuutta (tai määrätietoisuutta) kuvaava tunnusluku. Tämän lisäksi lasketaan välittäjän markkamääräinen nettopanostus osakkeeseen päättymispäivänä.

Osakeposition muutoksen voimakkuutta voidaan verrata saman välittäjän toimintaan ympäröivinä pörssipäivinä. Mikäli välittäjä toimii erittäin määrätietoisesti päättymispäivänä, esim. myy lähes kaikkia indeksiosakkeita, ja vastaavasti toimii päinvastoin seuraavana pörssipäivänä, voidaan toimintaa pitää normaalista poikkeavana.

Toista vaihtoehtoa tutkitaan välittäjien tekemien sisäisten kauppojen osuuden avulla. Kullekin välittäjälle lasketaan sisäisten kauppojen osuus kappaleina ja markkoina päättymispäivänä tehdyistä osakekaupoista. Samat tunnusluvut lasketaan ympäröivän kahden kuukauden ajalta, jotta saadaan vertailuarvo kuvaamaan normaalia toimintaa.

Jos joku välittäjä tekee huomattavasti normaalia enemmän sisäisiä kauppvoja indeksi-osakkeilla optioiden päättymispäivänä, voidaan epäillä indeksiin vaikuttamista. Tällöin voidaan myös laskea välittäjän tekemien sisäisten kauppojen keskimääräinen hintataso. Väittäjäkohtaista keskihintaa voidaan sitten verrata päivän aitoon keskihintaan ja verrata, ovatko jonkun tekemät kaupat tehty selvästi muita välittäjiä korkeampaan tai matalampaan hintaan.

Laskentamenetelmät on esitelty tarkemmin tulosten esittelyn yhteydessä.

Voidaan olettaa, että suurin intressi vaikuttaa FOX-indeksin arvoon on niillä välittäjillä, joiden asiakkaat käyvät runsaasti optiokauppaa. Välittäjäkohtaista tutkimusta tehtäessä keskitytään suurimpiin FOX-indeksioptioiden välittäjiin ja markkinatakaajiin. Seuraavassa taulukossa on esitetty SOM:in antamat (http://www.som.fi/statistics/market_shares/december/foxoptyshares96.htm) optiovälittäjien ja markkinatakaajien markkinaosuudet vuonna 1996.

Taulukko 1. Markkinaosuudet FOX-indeksioptioissa vuonna 1996.

Sija	Välittäjä	Osuus	Sija	Markkinatakaaja	Osuus
1	Opstock Pankkiiriliike	15,8 %	1	Postipankki	32,1 %
2	AG Pankkiiriliike	13,6 %	2	Svenska Handelsbanken	17,4 %
3	Pankkiiriliike Evli	13,2 %	3	Alfred Berg Suomi Oy	16,3 %
4	Pankkiiriliike Arctos Securities	13,0 %	4	Niles Trading Ltd	15,8 %
5	Alfred Berg Pankkiiriliike	9,2 %	5	Skandinaviska Enskilda Banken	11,9 %
6	Aros Securities	8,3 %	6	Pankkiiriliike Arctos Securities	4,4 %
7	Pankkiiriliike Erik Selin	6,1 %	7	Merita Delta Ltd	2,1 %
8	Merita Pankkiiriliike	6,3 %			
9	Interbank Osakepankki	4,3 %			
10	Pankkiiriliike Protos	2,4 %			
11	Postipankki	1,9 %			
12	Pankkiiriliike SOFI	1,6 %			
13	Williams de Broe Pankkiiriliike	1,3 %			
14	Skandinaviska Enskilda Banken	1,2 %			
15	United Bankers Pankkiiriliike	1,0 %			
16	FIM Pankkiiriliike	0,5 %			
17	FSB Pankkiiriliike	0,4 %			
18	Svenska Handelsbanken	0,1 %			
19	Aktia säästöpankki	0,1 %			

Käsitellään tällöin 9 suurinta optiovälittäjää sekä välittäjinä toimivat markkinatakaajat. Käsiteltäväksi tulee tällöin yhteensä 12 välittäjää (HETI-lyhentein OPS, AG, EVL, ARC, ALF, ARO, SEL, MER, IBA, PSP, HAN ja SEB).

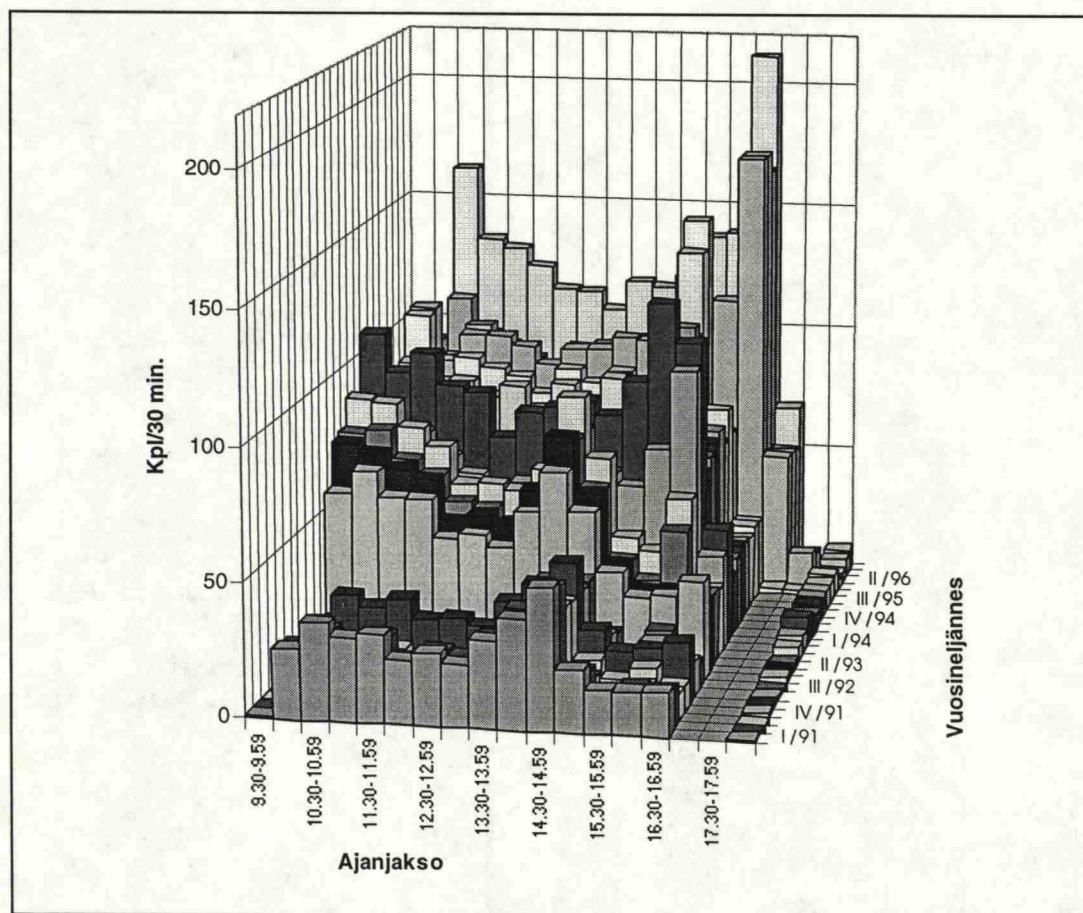
8. Tulokset: pörssipäivän kaupankäynnin aikarakenne ja hinnanmuutokset

Tässä luvussa esitetään pörssipäivän aikarakenteen muutokseen ja hinnoittelujärjestelmän muutokseen liittyvät tulokset.

8.1 Pörssipäivän aikarakenne

Pörssipäivän aikarakennetta tarkastellaan deskriptiivisesti. Tarkastelussa käytetään itse tehtyä tietokoneohjelmaa, jonka lähdekoodi on esitelty liitteissä (Liite 4). Laskeaan kauppajen volyymi sekä kauppoina että markkoina siten, että päivä on jaettu puolen tunnin jaksoihin. Kukin jakso käsittää 30 minuuttia alkaen joko tasatunnista tai puolelta. Jälkipörssi II käsitellään päivän viimeisenä jaksona. Ohjelma laskee tulokset kuukausikohtaisesti. Nämä kuukausikohtaiset tulokset on siirretty Exceliin.

Seuraava kuva on yhteenveto kauppajen jakaantumisesta pörssipäivälle.



Kuva 6. Kauppajen jakaantuminen pörssipäivän sisällä (kpl / aika).

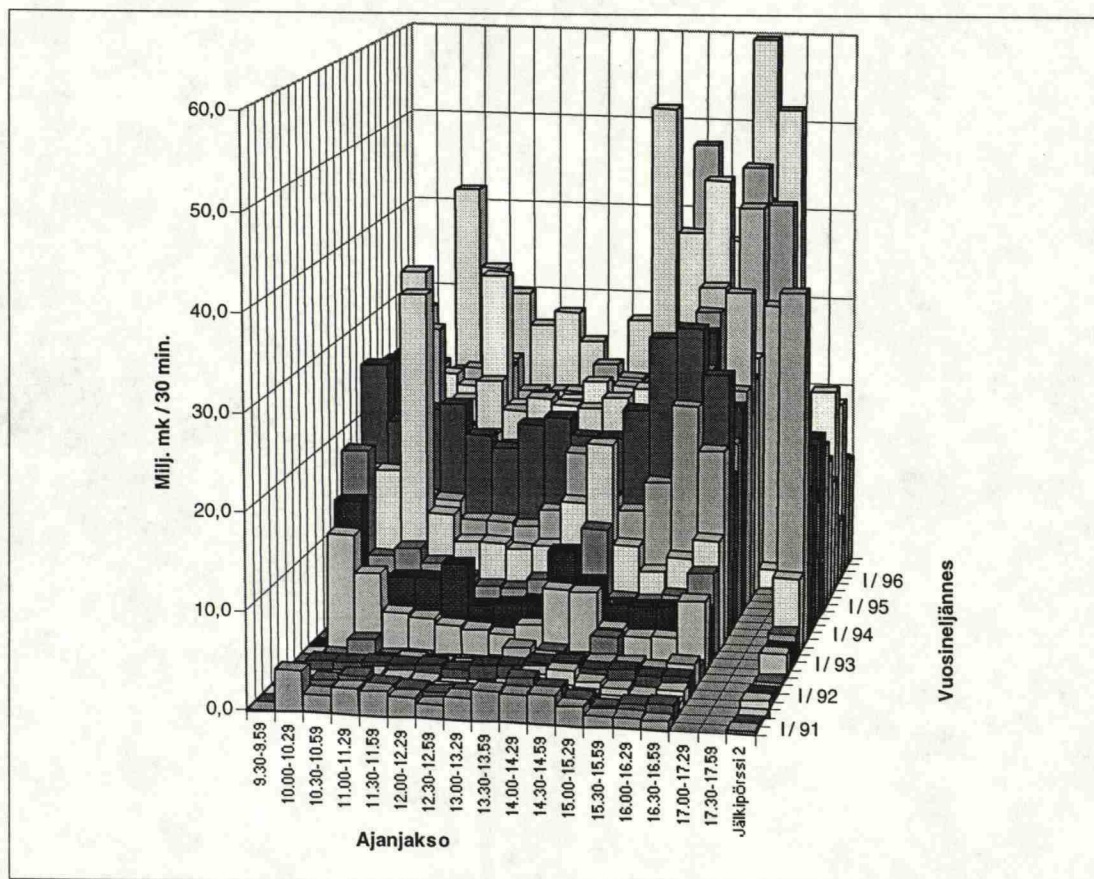
Kuvassa esitetään, montako kauppaa keskimäärin tehtiin päivittäin tietyinä puolituntisena kunkin vuosineljänneksen aikana. Pörssivuoden on määritelty sisältävän 250

pörssipäivää eli kukin vuosineljännes sisältää 62,5 päivää. Kuvan viimeinen sarake sisältää Jälkipörssi 2:ssa tehdyt kaupat.

Kuvasta (Kuva 6) voidaan havaita, että jo aikaisemmin mainittu Hedvallin havaitsema U-muotoinen jakauma on säilynyt. Tarkastelujakson alusta aina marraskuuhun 1993 saakka jatkuva kaupankäynti päättyi jo klo 14.30, minkä jälkeen jälkipörssi alkoi. Tämä näkyy kuvassa kaupankäynnin keskittymänä tuon ajanhetken ympärille.

Marraskuusta 1993 vuoden 1995 loppuun jatkuva kaupankäynti päättyi klo 16.00 ja vuonna 1996 se on päätynyt klo 17.00.

Sama kaupankäynnin keskittyminen aamuun ja jälkipörssin alkamisen ympärille voidaan havaita myös tarkasteltaessa markkamääräistä vaihtoa samalla tavalla.



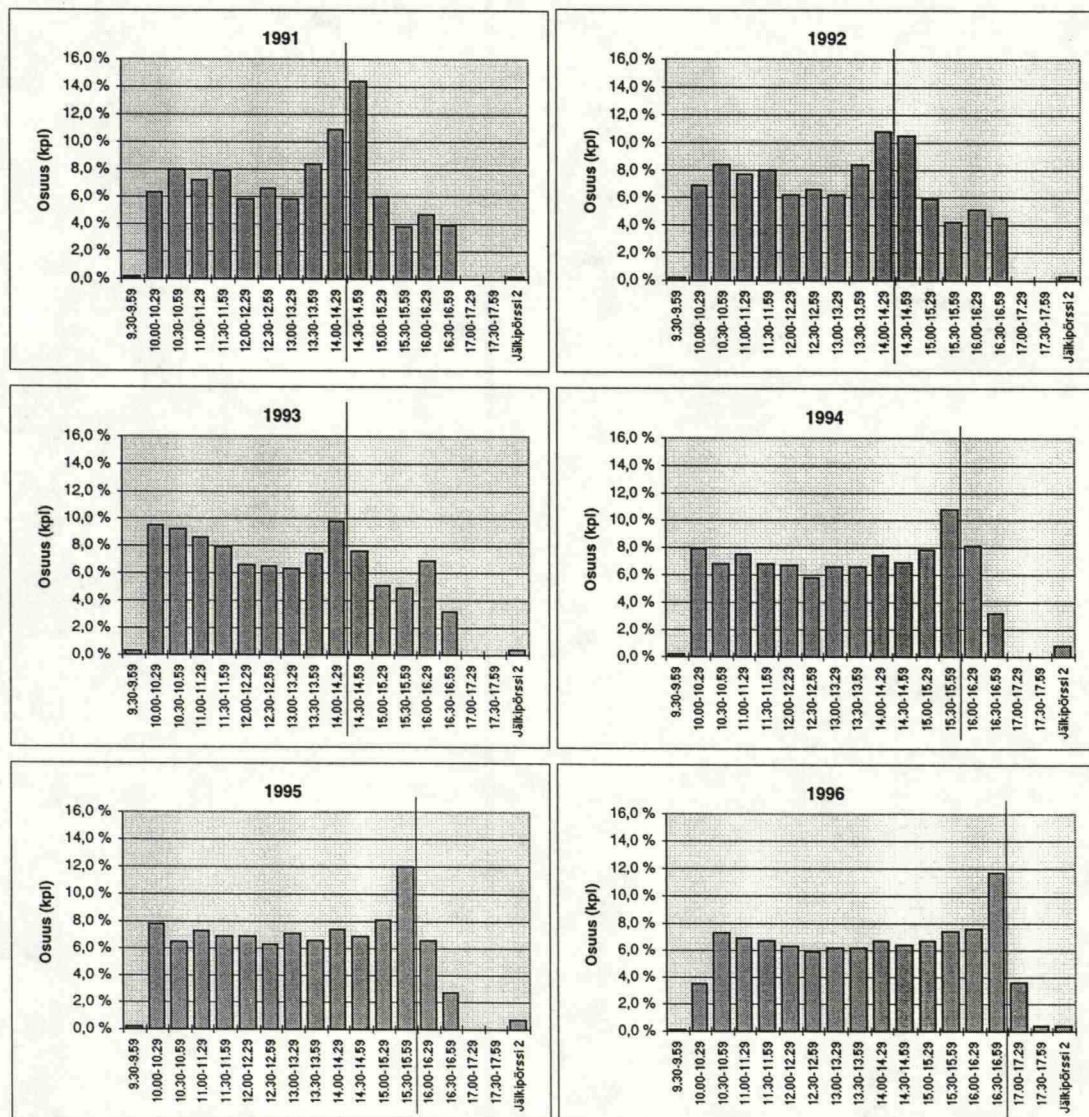
Kuva 7. Kauppojen jakaantuminen pörssipäivän sisällä (mk / aika).

Kuvasta voidaan selvästi havaita kaupankäynnin vilkastuminen tarkastelukauden aikana. Markkamääräinen vaihto on skaalattu päiväkohtaiseksi siten, että neljännesvuoden kokonaisvaihto on jaettu keskimääräisellä pörssipäivien lukumäärällä 62,5 (eli $250/4$). Osakevaihto on ollut vilkkainta vuoden 1996 lopussa (IV/96), jolloin päivittäin klo 16.30-16.59 on osakkeita vaihtunut keskimäärin 59,5 milj. markan edestä.

8.1.1 Päivän sisäinen rakenne

Päivän sisäisen rakenteen muuttumisen selvittämiseksi normalisoidaan aineisto siten, että lasketaan vuositasolla kunkin puolituntisen osuus vuoden kaupoista ja osakevaihdosta. Näin poistetaan osakekaupan voimakkaan kasvun vaikutus vertailusta.

Seuraavat kuvat kertovat, miten kaupankäynti jakaantuu tehtyjen kauppajen kappalemäärien osalta pörssipäivän tunneille. Kuviin on merkitty pystyviivalla, milloin jatkuva kaupankäynti päättyy ja jälkipörssi alkaa.

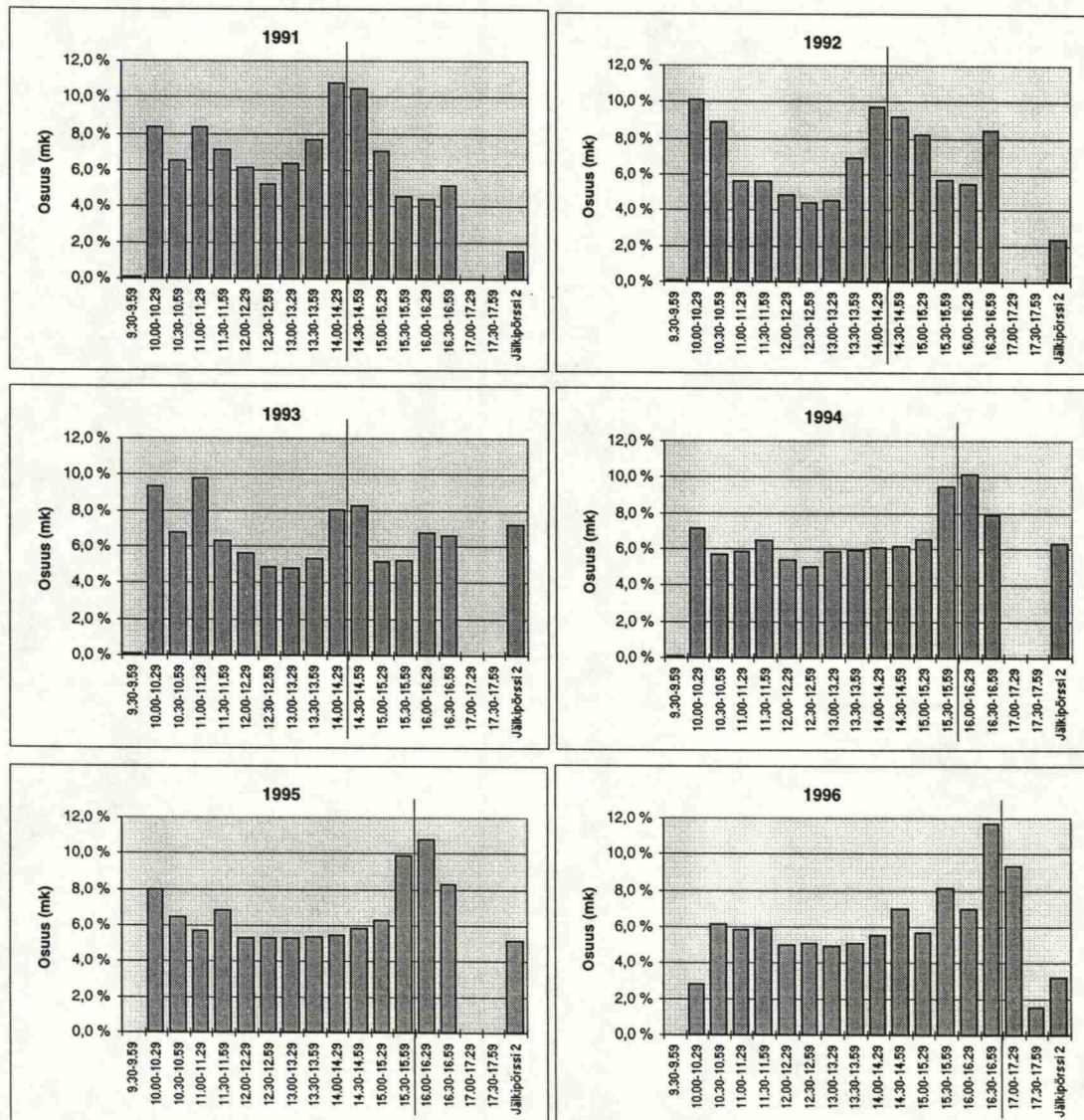


Kuva 8. Tehtyjen kauppajen kappalemääräinen aikajakauma pörssipäivänä.

Edellisistä kuvista voidaan havaita, että pörssipäivän pidentyminen on tasannut kaupankäynnin intensiteettiä. Erot eri puolituntisten välillä ovat muuten pieniä, mutta jatkuvan kaupankäynnin viimeinen puolituntinen on vuosina 1995-1996 selvästi muita jaksoja vilkkaampi. Se on noussut selvästi vilkkaammaksi kuin vielä vuonna 1991 suurimpana ollut jälkipörssi I:n ensimmäinen puolituntinen. Jälkipörssin mer-

kitys on muutenkin vähentynyt selvästi. Yhtenä selityksenä iltapäivää painottavalle kehitykselle voisi olla lisääntynyt kansainvälisyys, joka näkyy esim. siten, että yhdysvaltalaisen sijoittajien toimeksiantoja alkaa tulla klo 16 jälkeen.

Samansuuntainen tulos saadaan tarkasteltaessa markkamääräistä osakevaihtoa. Osakevaihto on suurimmillaan päivän viimeisinä tunteina. Aamun osuus osakevaihdosta on selvästi pienentynyt tarkastelukaudella. Seuraavat kuvat havainnollistavat asiaa.

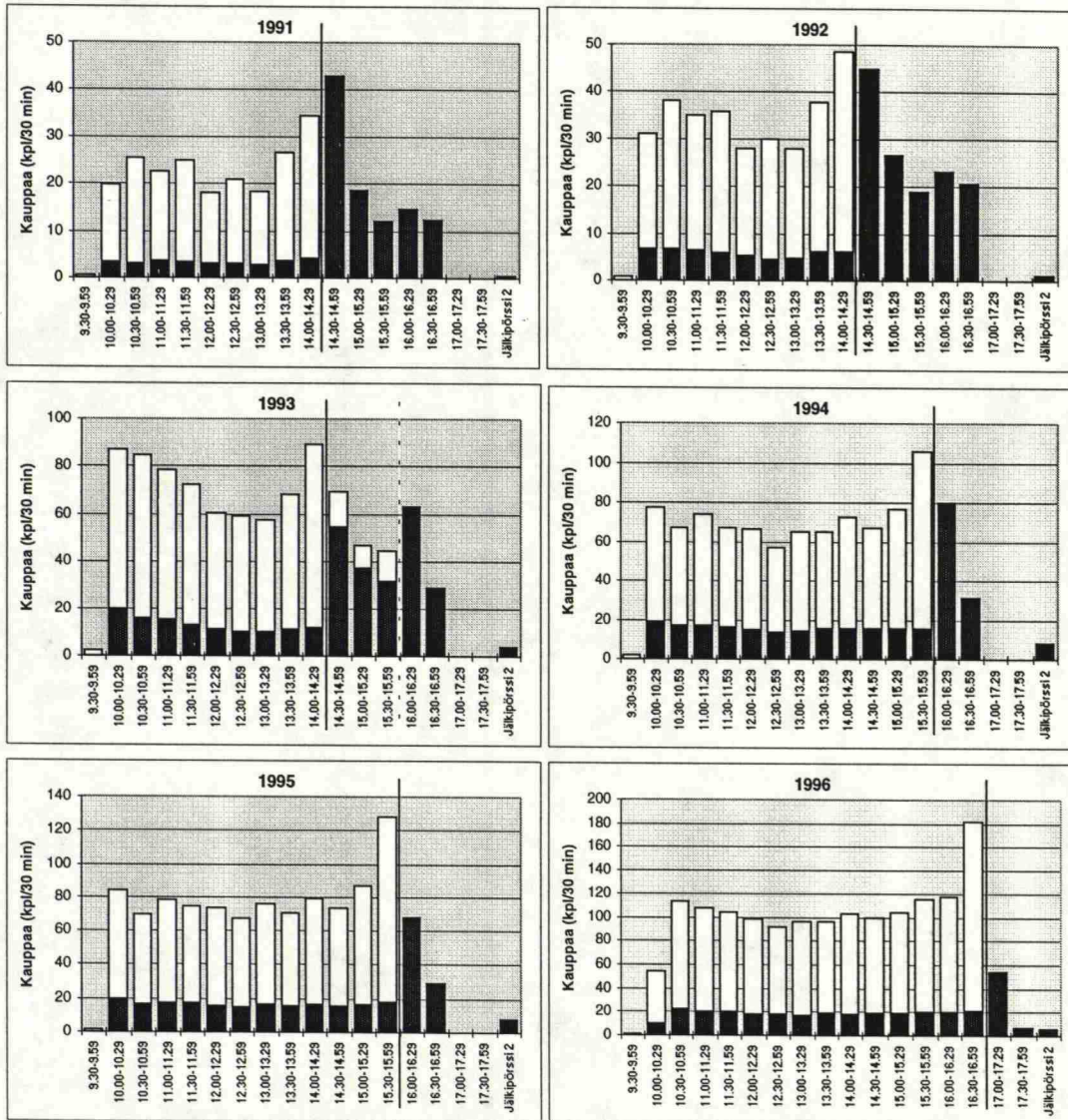


Kuva 9. Osakevaihdon jakautuminen päivän sisällä.

Markkamääräinen vaihto on tasoittunut samalla tavalla kuin kappalemääräinenkin. Aamupäivisin syntyy nykyisin selkeästi pienempi osuus vaihdoista kuin vuosikymmenen alussa. Vilkkainta vaihto on jatkuvan kaupankäynnin päättymisen ja jälkipörssin alun ympärillä.

8.1.2 Sopimuskaupat

Sopimuskaupat sisältävät sekä ns. sisäiset kaupat että välittäjien keskenään sopimat kaupat. Aikaisemmissa tutkimuksissa (ks. luku 3.1) on todettu, että sopimuskauppojen osuus on perinteisesti erittäin suuri. Seuraavissa kuvissa on esitetty sopimuskaupat ja muut kaupat jaettuna vuosittain pörssipäivälle. Vuoden 1993 kahden viimeisen kuukauden aikana jatkuva kaupankäynti päättyi vasta klo 16.00, mikä näkyy kuvasta.

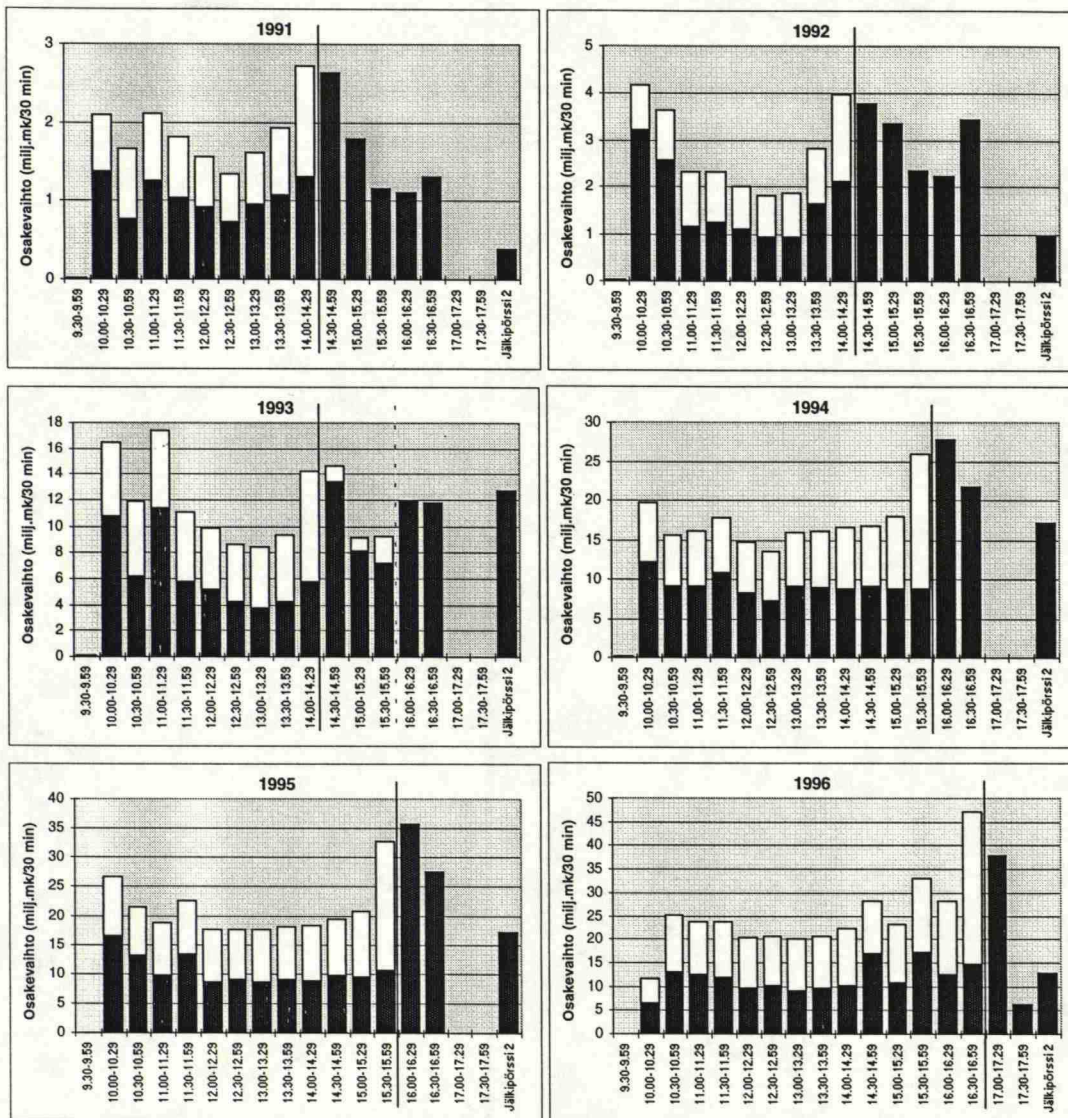


Normaalit kaupat on merkitty valkoisella ja sopimuskaupat mustalla värillä.

Kuva 10. Normaalien ja sopimuskauppojen aikajakauma 1991-1996 (kpl/30 min).

Osakekauppojen tarkastelu tehtyjen kauppojen kappalemäärien osalta ei osoita merkittäviä muutoksia sopimuskauppojen osuuden suhteen. Normaalien kauppojen osuus on kasvanut lähinnä siitä syystä, että jatkuvaa kaupankäyntiä on pidennetty klo 14.30:stä klo 17.00:ään. Vuonna 1996 noin 21 % kaikista kaupoista oli sopimuskauppoja, mikä on puolet vuonna 1991 olleesta 42 %:n osuudesta.

Jatkuvan kaupankäynnin pidentyminen on lisännyt normaaleja täsmäytyskauppoja, mutta miten se on vaikuttanut markkamääräiseen vaihtoon? Perinteisestihän välittäjät ovat pyrkineet tekemään isot kauppansa sisäisesti, jos vain mahdollista. Seuraavissa kuvissa on esitetty markkamääräisen vaihdon jakauma vuosina 1991-1996.



Normaalit kaupat on merkitty valkoisella ja sopimuskaupat mustalla värillä.

Kuva 11. Normaalien ja sopimuskauppojen osakevaihdon jakauma 1991-1996.

Markkamääräisesti tarkasteltuna sopimuskauppojen osuus ei ole laskenut yhtä paljon kuin niiden kappalemääräinen osuus. Vuonna 1991 niiden osuus osakevaihdosta oli 70 % ja vuonna 1996 se oli enää 55 %. Eli vaikka sopimuskauppoja on vain noin 21 % kaikista osakekaupoista, ne muodostavat kuitenkin yli puolet pörssin osakevaihdosta. Tämä tarkoittaa sitä, että ne ovat selvästi keskimääräistä suurempia kauppia. Suuret kaupat tehdään siis edelleenkin HETI-järjestelmän ulkopuolella.

8.2 Osakkeiden hinnoittelujärjestelmän tarkastelu

8.2.1 Hinnanmuutosten yleinen tarkastelu

Ongelma 1b:ssä tarkastellaan pörssin tekemän hinnoittelumuutoksen vaikutusta kaupankäyntiin. Edellisessä luvussa kuvattujen periaatteiden mukaisesti lasketaan tunnusluvut vuosilta 1994, 1995 ja 1996. Seuraavassa taulukossa on esitetty kuukausittain lasketut havainnot. Taulukossa on tarkasteluukuusi, hintamuutoksellisten kauppojen lukumäärä, muutoksettomien kauppojen lukumäärä, muutoksellisten osuus sekä keskimääräinen hinnan muutos muutoksellisissa kaupoissa.

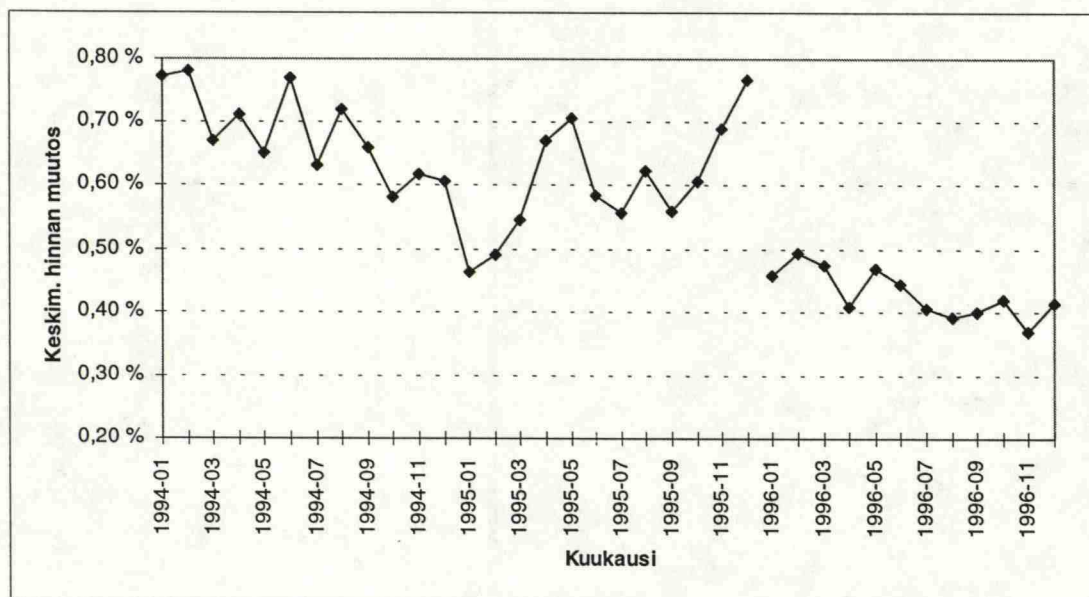
Taulukko 2. Hinnan muutokset toteutuneissa osakekaupoissa 1994-1996.

Kuukausi	Muutuiko hinta?		Kyllä- osuus:	Keskim. muutos
	Kyllä: (kpl)	Ei: (kpl)		
1994-01	3 277	8 090	29 %	0,77 %
1994-02	2 952	6 332	32 %	0,78 %
1994-03	2 416	5 367	31 %	0,67 %
1994-04	1 775	3 540	33 %	0,71 %
1994-05	1 573	3 151	33 %	0,65 %
1994-06	1 533	2 867	35 %	0,77 %
1994-07	1 440	2 994	32 %	0,63 %
1994-08	2 312	5 520	30 %	0,72 %
1994-09	1 832	5 242	26 %	0,66 %
1994-10	2 746	6 681	29 %	0,58 %
1994-11	1 642	3 439	32 %	0,62 %
1994-12	1 469	3 357	30 %	0,61 %
1995-01	1 770	4 161	30 %	0,46 %
1995-02	1 758	3 432	34 %	0,49 %
1995-03	1 829	3 921	32 %	0,55 %
1995-04	1 234	2 987	29 %	0,67 %
1995-05	1 338	5 298	20 %	0,70 %
1995-06	1 711	6 793	20 %	0,59 %
1995-07	2 226	7 129	24 %	0,56 %
1995-08	1 918	6 547	23 %	0,62 %
1995-09	2 454	9 217	21 %	0,56 %
1995-10	3 297	11 636	22 %	0,61 %
1995-11	2 106	7 524	22 %	0,69 %
1995-12	2 372	12 054	16 %	0,77 %
1996-01	4 722	12 121	28 %	0,46 %
1996-02	4 836	12 151	28 %	0,49 %
1996-03	3 925	10 227	28 %	0,47 %
1996-04	2 607	7 400	26 %	0,41 %
1996-05	5 270	12 809	29 %	0,47 %
1996-06	3 104	7 519	29 %	0,44 %
1996-07	2 820	7 188	28 %	0,40 %
1996-08	3 372	9 321	27 %	0,39 %
1996-09	3 681	9 061	29 %	0,40 %
1996-10	5 096	12 603	29 %	0,42 %
1996-11	4 342	12 493	26 %	0,37 %
1996-12	3 583	9 537	27 %	0,41 %

Taulukossa on huomioitu kaikki ne jatkuvan kaupankäynnin aikana tehdyt vähintään pörssierän suuruiset kaupat, joissa osakkeen hinta on vähintään 100,00 markkaa. Tätä pienempiä kauppia ei kannata tarkastella, koska hinnoittelujärjestelmän muutos ei ole käytännössä aiheuttanut muutoksia niiden hinnoitteluun. Osakkeet välillä 10,00 - 99,99 mk hinnoitellaan käytännössä kymmenen pennin tarkkuudella, mikä vastaa vanhaa hinnoittelua kolmella merkitsevällä numerolla. Mikäli nämä alle 100 markan hintaan tehdyt kaupat huomioitaisiin, vääristyisi tulos merkittävästi.

Kunkin osakkeen ensimmäinen kauppa kunakin päivänä on antanut alkuarvon osakkeen hinnalle, eikä tätä kauppaa ole laskettu mukaan edellisen taulukon lukuihin. Samoin on toimittu, jos osakkeen hinta on päivän aikana laskenut alle 100 markan, niin seuraavaa vähintään 100 markan hintaan tehty kauppa ei ole mukana luvuissa.

Seuraavassa kuvassa on esitetty graafisesti, kuinka suuri keskimääräinen hinnan muuttuminen on ollut niissä kaupoissa, kun hinta on muuttunut edellisestä kaupasta.



Kuva 12. Keskimääräinen osakkeen hinnan muutos perättäisten kauppajen välillä, jos osakkeen hinta on muuttunut (hinta $\geq 100,00$ mk).

Edellisestä taulukosta voidaan selvästi huomata, että hinnoittelujärjestelmän muutos vuoden 1996 alussa on selvästi pienentänyt osakkeiden hintamuutoksia. Käytännössä tämä on pehmentänyt indeksimuutoksia. Vuonna 1995 keskimääräinen hinnan muutos oli 0,61 % ja vuonna 1996 muutos oli vain 0,43 %.

Kuvasta voidaan myös epäsuorasti havaita Nokian suuri painoarvo pörssissä. Nokian osuus kaupankäyntivolyymistä on ollut niin suuri, että sen osakkeeseen tehdyt muutokset erottuvat jopa tästä kuvasta: Loppuvuodesta 1994 ja alkuvuodesta 1995 Nokia osakkeen hinta oli noin 700-750 markkaa. Tällöin hinnoittelu kolmen numeron tarkkuudella tarkoitti Nokian osalta $1/700 = 0,14$ %:n tarkkuutta. Nokian suuri tarkkuus

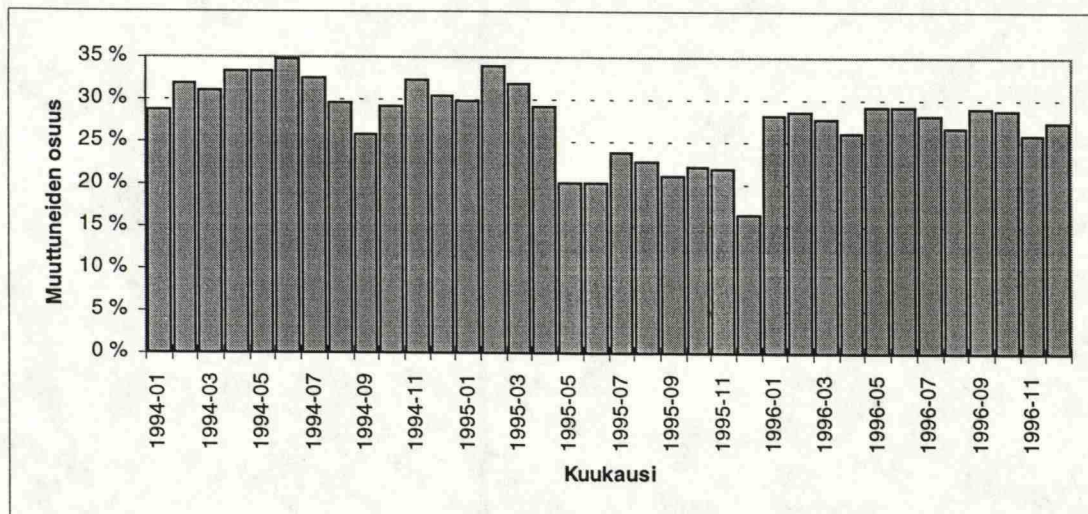
ja volyyymi painavat keskimääräisen muutoksen vuoden 1995 ensimmäisinä kuukausina noin 0,50 %:iin. Kun Nokian osake sitten splitattiin (1:4) huhtikuussa 1995, muuttui hinta 642 mk:sta 161 mk:aan. Nokian hinnoittelutarkkuus "romahti" $1/161 = 0,62$ %:iin. Tästä syystä keväällä 1995 keskimääräinen hinnan muutos kasvoi 0,65 %:iin. Nokian kurssi oli huipussaan syksyllä 95, jolloin tarkkuus taas parani. Kun Nokia kurssi romahti 300 markasta 150 markkaan vuoden 1995 viimeisinä kuukausina, heikkeni Nokian hinnoittelutarkkuus taas vastaavasti heikentäen selvästi myös keskimääräistä hinnoittelutarkkuutta.

Pörssin tavoitteena oli pienentää sekä hetkellistä spreadia että hinnan muutosportaita. Tällä tutkimusaineistolla ei voida tarkastella sitä, onko spread pienentynyt, mutta aineiston perusteella voidaan todeta, että hinnan muutokset ovat todellakin pienentyneet. T-testin mukaan keskimääräinen hinnanmuutos on 99,9% varmuudella laskenut vuodesta 1995 vuoteen 1996.

Taulukko 3. Hinnan muutosten vertailun tilastollinen merkitsevyys.

	Vuosi 1995	Vuosi 1996
Keskiarvo	0,605 %	0,428 %
Varianssi	8,18E-07	1,44E-07
Havaintojen määrä	12	12
Vapausasteet	15	
t-arvo	6,257	
Merkitsevän t-arvon raja (0,001)	4,073	

Hintamuutosten suuruuden pienemisen perusteella voidaan olettaa, että sellaisten kauppajien osuus nousee, joissa osakkeen hinta muuttuu. Tämä ei kuitenkaan näy tuloksista yhtä selvästi kuin hinnan muutosten pieneminen. Seuraavassa kuvassa on esitetty hintamuutoksellisten kauppajien suhteellinen osuus kaikista kaupoista.



Kuva 13. Sellaisten kauppajien osuus, joissa osakkeen hinta muuttui edellisestä kaudesta.

Edellisestä kuvastakin voidaan havaita, että sellaisten kauppojen, joissa hinta muuttui, osuus kyllä nousi vuonna 1996 loppuvuoteen 1995 verrattuna, mutta vuonna 1994 osakkeiden hinnat muuttuivat suhteellisesti vielä useammin. Vuonna 1995 hinnat muuttuivat keskimäärin 24 %:ssa kaupoista ja vuonna 1996 28% kaupoista. Muutos on tilastollisesti merkitsevä vain 90% varmuudella ($t\text{-arvo } |-2,145| > 1,782$).

Syynä tilastollisen merkitsevyyden heikkouteen on alkuvuosi 1995, jolloin hinnat muuttuivat vielä useammin kuin vuonna 1996. Jos vertailtaisiin vain vuoden 1995 viimeistä 8 kuukautta ja vuoden 1996 8 ensimmäistä kuukautta, niin tulos olisi merkitsevä 99,9% varmuudella ($t\text{-arvo } |-7,954| > 4,587$). Tässäkin kohdassa "syyllinen" on Nokian osakkeiden suuri painoarvo. Kun Nokia osake splitattiin huhtikuun lopussa 1995, väheni halukkuus muuttaa sen hintaa johtuen hinnoittelupuortaan kasvamisesta (ks. sivu 34). Todennäköisesti tästä syystä hintamuutoksellisten kauppojen osuus laskee toukokuussa 1995 noin 20 %:iin, jossa on 9 %-yksikön lasku verrattuna huhtikuun 1995 arvoon 29 %.

8.2.2 Osakkeiden hinnoittelun muutos ilman Nokian osakkeita

Seuraava taulukko havainnollistaa tätä Nokia suurta painoarvoa. Taulukko on laadittu edellisessä luvussa kuvatuin periaattein, eli laskennassa on huomioitu vain jatkuvan kaupankäynnin aikana tehdyt vähintään pörssierän kokoiset kaupat. Sen mukaan joka kolmas tällainen osakekauppa vuonna 1995 ja joka neljäs vuonna 1996 tehtiin Nokian osakkeella. Yli 100 markan hintaan tehdyistä kaupoista Nokian osuus oli 62 % vuonna 1995 ja 51 % vuonna 1996.

Taulukko 4. Nokian osuus osakekaupoista (kpl).

	1994	1995	1996
Nokia A ja K	22 706	64 924	87 024
Muut >100 mk	58 841	39 788	82 764
Muut <100 mk	84 541	87 393	146 294
Kaikki	166 088	192 105	316 082

Edellisen taulukon perusteella sekä Nokian tiedettyjen hintamuutosten ja splittauksen vuoksi on aihetta olettaa, että saman asian tutkiminen ilman Nokian osakkeiden vaikutusta antaisi lisävalaistusta asiaan. Seuraavassa taulukossa on esitetty tilasto vähintään 100 markan hintaan tehdyistä osakekaupoista ilman Nokia A ja Nokia K-osakkeita.

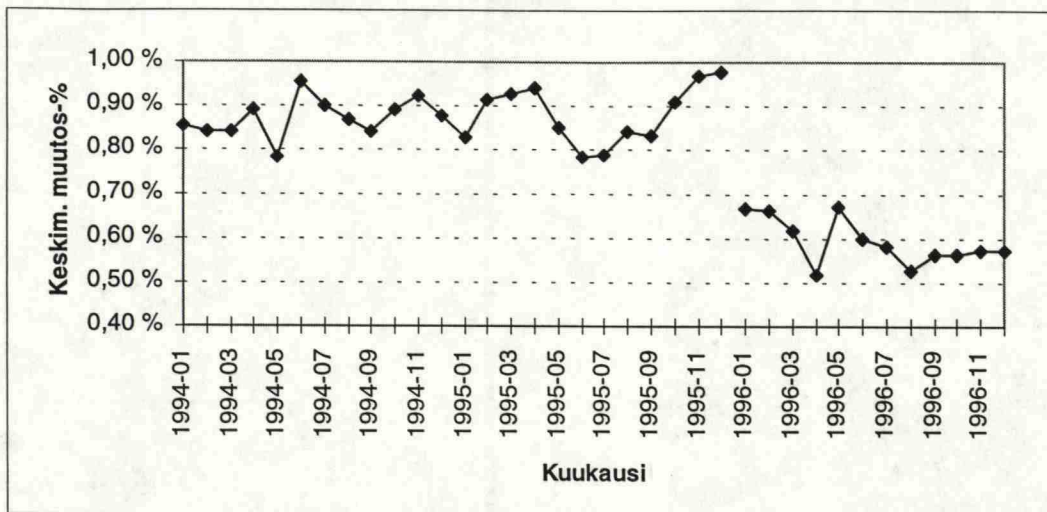
Taulukko 5. Hinnan muutokset osakekaupoissa 1994-1996 ilman Nokian osakkeita.

Kuukausi	Muutuiko hinta?		Kyllä- osuus:	Keskim. muutos
	Kyllä: (kpl)	Ei: (kpl)		
1994-01	2662	6850	28 %	0,86 %
1994-02	2494	5510	31 %	0,84 %
1994-03	1506	3458	30 %	0,84 %
1994-04	1167	2447	32 %	0,89 %
1994-05	1089	2432	31 %	0,78 %
1994-06	1002	2020	33 %	0,96 %
1994-07	811	1664	33 %	0,90 %
1994-08	1718	4434	28 %	0,87 %
1994-09	1266	4188	23 %	0,84 %
1994-10	1423	4356	25 %	0,89 %
1994-11	936	2213	30 %	0,92 %
1994-12	880	2315	28 %	0,88 %
1995-01	763	2288	25 %	0,83 %
1995-02	646	1658	28 %	0,91 %
1995-03	798	2241	26 %	0,93 %
1995-04	661	1630	29 %	0,94 %
1995-05	719	1986	27 %	0,85 %
1995-06	637	1974	24 %	0,79 %
1995-07	916	2479	27 %	0,79 %
1995-08	1003	2640	28 %	0,84 %
1995-09	1044	3664	22 %	0,83 %
1995-10	1221	3395	26 %	0,91 %
1995-11	916	2672	26 %	0,97 %
1995-12	967	2870	25 %	0,98 %
1996-01	2008	4232	32 %	0,67 %
1996-02	2557	5502	32 %	0,66 %
1996-03	2368	5398	30 %	0,62 %
1996-04	1574	4022	28 %	0,52 %
1996-05	2538	5430	32 %	0,67 %
1996-06	1807	3908	32 %	0,60 %
1996-07	1288	3000	30 %	0,58 %
1996-08	1846	4734	28 %	0,53 %
1996-09	2113	4611	31 %	0,56 %
1996-10	3073	6847	31 %	0,56 %
1996-11	1967	4704	29 %	0,57 %
1996-12	2159	5078	30 %	0,57 %

Edellisessä taulukossa on siis huomioitu kaikki jatkuvan kaupankäynnin aikana vähintään 100 mk:n hintaan tehdyt kaupat lukuunottamatta Nokian osakkeilla tehtyjä kauppia.

Kun tutkitaan hintamuutoksia ilman Nokiaa, havaitaan ensinnäkin se, että tehtyjen kauppia määrä putoaa merkittävästi. Vuosina 1994-1996 noin puolet sellaisista kaupoista, joissa osakkeen kurssi oli yli 100 mk, tehtiin Nokian osakkeilla.

Seuraavassa kuvassa on esitetty edellisen taulukon tulokset graafisesti. Kuvassa näkyy kuukausikohtaisesti laskettu keskimääräinen osakkeen hinnan muutos perättäisten kauppia välillä prosentteina.



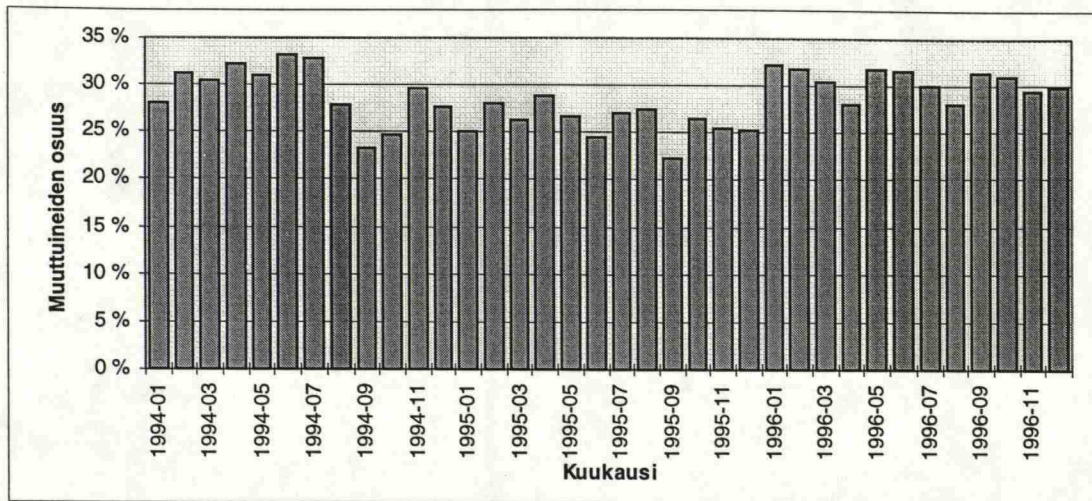
Kuva 14. Keskimääräinen osakkeen hinnan muutos perättäisten kauppojen välillä, jos osakkeen hinta on muuttunut (hinta $\geq 100,00$ mk, ilman Nokiaa).

Kuten kuvasta voidaan havaita, on keskimääräinen hinnan muutosprosentti vuosina 1994-1995 ollut selvästi vuotta 1996 korkeampi. Muutos oli vuonna 1994 keskimäärin 0,87 %, vuonna 1995 0,88% ja vuonna 1996 se oli vain 0,59 %. Vuosien 1994 ja 1995 muutosprosenttien hajonta on huomattavasti pienempää kuin tilanteessa, jossa Nokia oli mukana tarkastelussa (Kuva 12 sivulla 33). Jos muutosta analysoidaan tilastollisesti t-testin avulla, voidaan muutos todeta merkittäväksi 99,9% varmuudella.

Taulukko 6. T-testin tulokset hintamuutoksen suuruudelle.

	1995	1996
Keskiarvo	0,881 %	0,593 %
Varianssi	4,55E-07	2,76E-07
Havaintojen määrä	12	12
Vapausasteet	21	
t-arvo	11,668	
Merkitsevän t-arvon raja (0,001)	3,819	

Kun tarkastellaan Nokian osakkeista puhdistetusta aineistosta sitä, kuinka usein osakkeen hinta on muuttunut perättäisten kauppojen välillä, voidaan havaita, että osuuden muutos on ollut pienempi kuin Nokian osakkeiden kanssa. Toisaalta vuoden sisäinen varianssi on pienempi. Seuraavassa kuvassa on esitettynä hintamuutoksellisten osakekauppojen osuus.



Kuva 15. Hintamuutoksellisten kauppajen osuus 1994-1996 (yli 100 mk, ei Nokiasa).

Vuonna 1995 keskimääräinen hintamuutoksellisten kauppajen osuus oli noin 26 % ja vuonna 1996 se oli noin 30 %. Koska muutosten osuuden varianssi kummankin vuoden sisällä on pieni, on osuuden kasvu tilastollisesti merkitsevä 99,9 % merkitsevyydellä.

Taulukko 7. T-testi hintamuutoksellisten kauppajen osuudesta 1995-1996.

	1995	1996
Keskiarvo	26,1 %	30,5 %
Varianssi	0,03 %	0,02 %
Havaintojen määrä	12	12
Vapausasteet	21	
t-arvo	-6,699	
Merkitsevän t-arvon raja (0,001)	3,819	

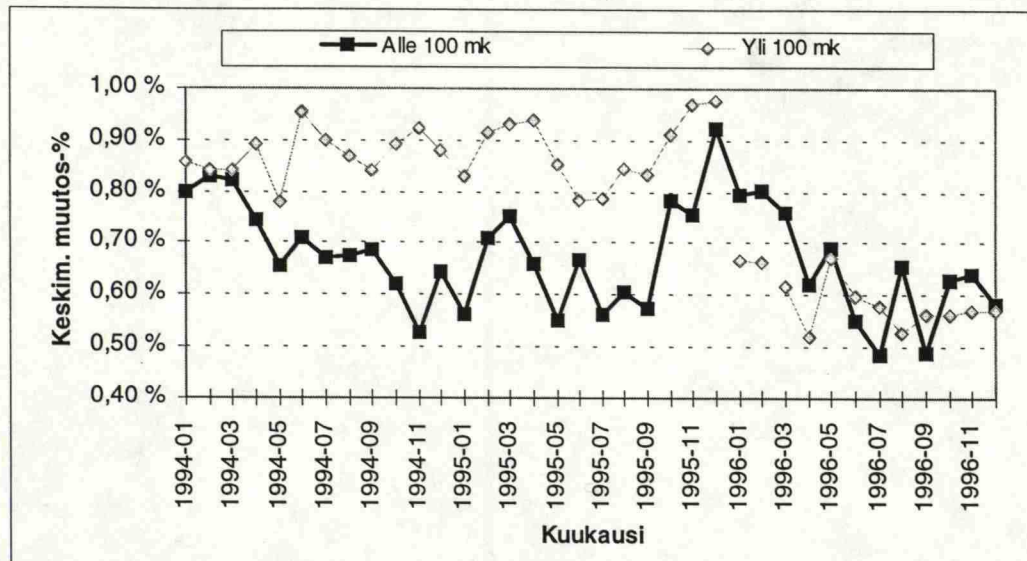
Tulokset tukevat sitä hypoteesia, että hinnoittelujärjestelmän muuttaminen on muuttanut myös osakkeiden hinnoittelua käytännössä. Keskimääräinen hinnan muutos laski vuoden 1995 arvosta 0,88% vuonna 1996 arvoon 0,59%. Sijoittajat myös muuttivat osakkeen hintaa vuonna 1996 hieman useammin kuin vuonna 1995.

8.2.3 Hinnanmuutosten tarkastelu alle 100 markan ja yli 100 markan arvoisten osakkeiden avulla

Hinnoittelusääntöjen muutoksen merkitsevyys voidaan varmistaa siten, että verrataan yli 100 markan hintaisia osakkeita alle 100 markan arvoisiin osakkeisiin. Hinnoittelumuutoshan lisää tarkkuutta vain silloin, kun käytössä on yli kolme merkitsevää numeroa. Nykyinen järjestelmä sallii kymmenen pennin hinnoittelutarkkuuden. Jos osakkeen hinta on alle 100 mk, hinnoittelutarkkuus ei ole muuttunut, vaan on edelleen kolme numeroa. Näiden osakkeiden teoreettinen pienin mahdollinen hinnan muutos on 0,1-1,0 prosentin välillä. Jos myös tässä hintaluokassa havaitaan muutos

hinnoittelussa, niin muutos ei johdukaan hinnoittelujärjestelmän muuttumisesta vaan muusta muutoksesta sijoittajien käyttäytymisessä.

Seuraavassa kuvassa on esitetty sekä alle 100 markan että yli 100 markan arvoisilla osakkeilla (ilman Nokiaa) tehdyt kaupat.



Kuva 16. Alle 100 mk:n ja yli 100 mk:n osakkeiden hinnanmuutokset.

Hinnoittelujärjestelmän muuttumisen ei siis olisi pitänyt vaikuttaa lainkaan niihin osakkeisiin, joiden kurssi on alle 100 markkaa. Näillä osakkeiden keskimääräinen hinnan muutos oli vuonna 1994 0,70 %, vuonna 1995 se oli 0,68 % ja vuonna 1996 se oli 0,64%. Erot eri vuosien välillä ovat pieniä, eikä muutosta voida osoittaa tilastollisesti merkitseväksi edes 0,90 varmuudella.

Taulukko 8. T-testin tulokset alle 100 mk:n hintaisilla osakkeilla.

	1995	1996
Keskiarvo	0,675 %	0,641 %
Varianssi	1,29E-06	1,14E-06
Havaintojen määrä	12	12
Vapausasteet	22	
t-arvo	0,752	
Merkitsevän t-arvon raja (0,10)	1,717	

Ennakko-oletusten mukaisesti alle 100 mk:n hintaisilla osakkeilla muutosta ei siis voida havaita selvää muutosta siinä, kuinka paljon osakkeen hinta muuttui. Tämä tukee sitä käsitystä, että havaittu osakkeiden keskimääräisen hintamuutoksen pieneneminen yli 100 markan hintaisilla osakkeilla johtuu juuri hinnoittelusääntöjen muutoksesta.

8.3 Päätelmät pörssipäivän rakenteesta ja hinnoittelujärjestelmän muutoksesta

Aikarakenne on muuttunut johtuen lähinnä siitä, että pörssipäivää ja erityisesti jatkuvaa kaupankäyntiä on pidennetty. Aamupäivä on hiljentynyt ja iltapäivä on vilkastunut, mutta kaupankäynnin suurin volyymi ei enää ole jälkipörssissä vaan jatkuvassa kaupankäynnissä. Sopimuskauppojen osuus on laskenut selvästi, mutta niiden osuus pörssin osakevaihdosta on edelleenkin yli puolet.

Tulosten perusteella Helsingin arvopaperipörssin päätös muuttaa osakkeiden hinnoittelua HETI-järjestelmässä oli onnistunut ja osakkeiden hinnanmuutokset pienenevät muutoksen seurauksena selvästi. Vuonna 1995 keskimääräinen osakkeen hinnan muutos perättäisissä kaupoissa, joissa hinta muuttui, oli 0,60 % ja vuonna 1996 se oli 0,42 %, kun osakkeen kauppahinta oli vähintään 100,00 mk.

Sama tulos saadaan, jos Nokian osake poistetaan tarkastelusta sen suuren painoarvon ja suuren hintatason muuttumisen vuoksi. Tällä tavalla laskettuna hintaero laski 0,29 %-yksikköä vuoden 1995 arvosta 0,88 % vuoden 1996 arvoon 0,59 %.

Molemmissa edellämainituissa tapauksissa muutos on tilastollisesti merkitsevä. Ennakko-oletuksen mukaisesti alle 100 markan hintaisilla osakkeilla ei voitu havaita hinnoittelun muuttumista. Tällä perusteella hintamuutosten pienenemisen syynä on juuri hinnoittelusääntöjen muutos HETI-järjestelmässä.

9. Tulokset: Välittäjien toiminta indeksioptioiden päättymispäivinä

Tässä luvussa tutkitaan FOX-indeksin arvoon vaikuttamista indeksioptioiden päättymispäivänä tarkoituksena muuttaa indeksia edulliseen suuntaan. Vaikuttaminen voidaan tehdä joko nostamalla tai laskemalla indeksiosakkeiden kurssitasoa tai käymällä vilkasta sisäistä kauppaa indeksiin kuuluvilla osakkeilla. Indeksioptiot erääntyvät parillisten kuukausien neljäntenä torstaina³. Koko kuuden vuoden jakso (1991-1996) sisältää 36 indeksioptioiden eräpäivää. Näiden päivien aineisto käydään läpi karkein kriteerein tavoitteena löytää kiinnostavat tapahtumat, joita tutkitaan tarkemmin.

9.1 Kaupankäynti FOX-indeksissä olevilla osakkeilla

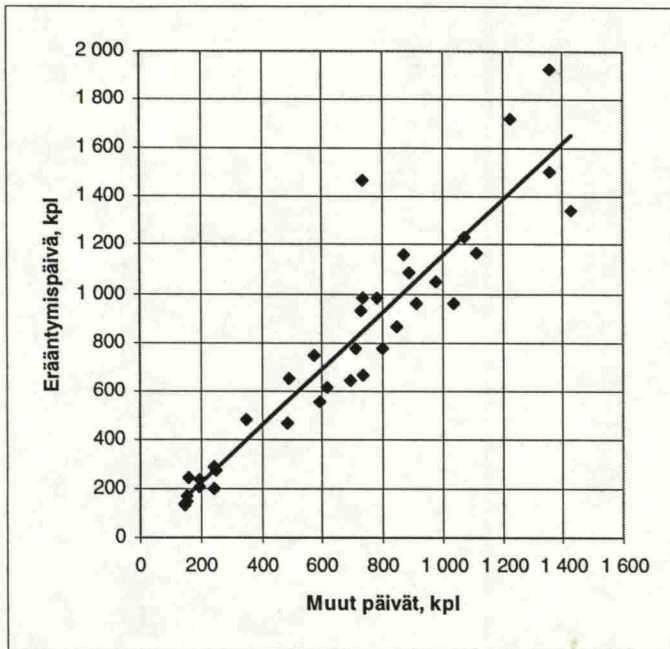
Yleiskäsityksen saamiseksi siitä, poikkeako kaupankäynti indeksioptioiden päättymispäivänä kaupankäynnistä muina päivinä, analysoitiin indeksiin kuuluvilla osakkeilla tehtyjä kauppvoja.

9.1.1 Kaupankäynnin vilkkaus

Koska pörssivaihto on kasvanut jatkuvasti, ei päättymispäiviä voida verrata suoraan kaikkiin muihin pörssipäiviin. Kunkin päättymispäivän ympäriltä on muodostettava vertailujakso, jona kaupankäynnin voidaan olettaa olevan samanlaista kuin analysoitavana päättymispäivänä. Tästä syystä kutakin 36 päättymispäivästä verrattiin sitä edeltäviin 10:een ja seuraaviin 4 pörssipäivään.

Kustakin 14 pörssipäivää sisältävästä vertailujaksosta ja päättymispäivästä laskettiin FOX-indeksissä tuolloin olleiden osakkeiden markkamääräinen vaihto sekä näillä osakkeilla tehtyjen kauppvojen määrä. Tarkat tulokset on esitetty liitteissä (Liite 1). Seuraavassa kuvassa on esitetty indeksiosakkeiden kauppvojen määrä päättymispäivänä verrattuna muihin ympäröiviin pörssipäiviin.

³ Jos neljäs torstai ei ole pörssipäivä, päättymispäivä on lähinnä edellinen pörssipäivä. Vuosina 1991-1993 FOX-indeksioptioiden päättymispäivä oli parillisten kuukausien neljäs perjantai, mutta tällöin päättymisindeksi laskettiin edeltävän pörssipäivän kurssien perusteella, joka taas yleensä oli kuukauden neljäs torstai. Tässä tutkimuksessa tarkoitetaan päättymispäivällä sitä päivää, jonka perusteella päättymisindeksi on laskettu.

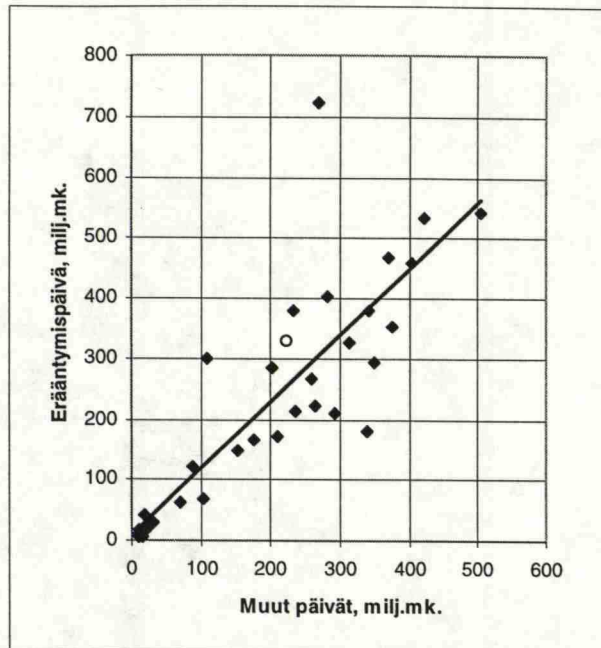


Kuva 17. Päättymispäivän ja vertailujakson kauppatahtumien kappalemäärien vertailu.

Kuten edellisestä kuvasta nähdään, indeksiosakkeilla tehtyjen kauppajen kappalemäärä päättymispäivänä vastaa melko hyvin vertailujaksona keskimäärin tehtyjä kauppajia. Merkittävää on se, että 24 päättymispäivänä 36:sta tehtiin enemmän kauppajia kuin vastaavalla vertailujaksolla ja vain 12 päättymispäivänä tehtiin vähemmän kauppajia kuin vertailujaksolla.

Päättymispäivänä tehdään keskimäärin 1,16 kertaa se määrä kauppajia, joka tehdään päättymispäivää ympäröivien 3 viikon aikana. Regression selitysaste on 0,87. Kauppajien ylimäärää tarkasteltaessa on korjattu regressiokerroin ($1,16 - 1,00 = 0,16$) tilastollisesti merkitsevä ($t = 4,256 > 2,750$) 0,99 varmuudella.

Indeksissä olevien osakkeiden markkamääräinen vaihto on sekin hieman suurempaa päättymispäivinä kuin vertailujakson aikana. Ero on jokseenkin yhtä suuri ja yhtä selvä kuin kappalemääräisessä vaihdossa. Seuraavassa kuvassa on verrattu päättymispäivän kaupankäynnin markkamääräistä volyymiä vertailujakson volyymiin.



Kuva 18. Päätymispäivien ja vertailujakson markkamääräisen vaihdon vertailu.

Kuvaa ja laskelmaa on oikaistu 21.10.1993 osalta siten, että Repolan osakkeella tehty 1,29 Mrd. markan arvoinen kauppa on jätetty huomiotta, koska tämä yksi kauppa poikkeaa suuruudeltaan selvästi kaikista muista kaupoista ja on noin 80 % päivän vaihdosta. Kyseinen päivä on merkitty kuvaan erilaisella symbolilla.

Hajonta osakevaihdon suhteen on suurempi kuin kauppojen kappalemäärissä: 19 päätymispäivänä 36:sta markkamääräinen osakevaihto on vertailujaksoa suurempaa ja 17 päivänä pienempää. Keskimäärin vaihto päätymispäivänä on 1,13 kertaa vaihto vertailujaksona. Regression selitysaste jää 0,73:ään. T-testin mukaan tulos on kuitenkin tilastollisesti merkitsevä 0,90 varmuustasolla ($t\text{-arvo } 11,8891 > 1,697$).

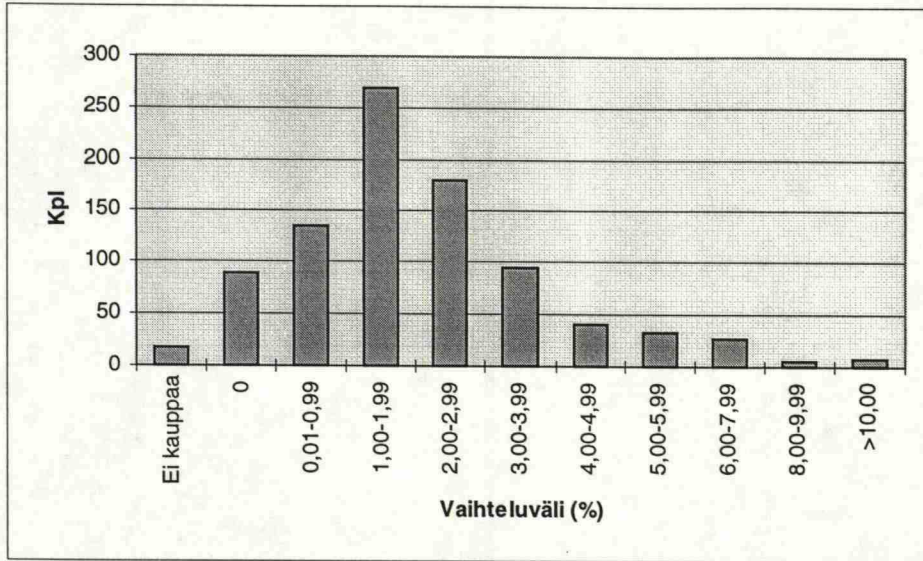
Indeksioptioiden päätymispäivänä kaupankäynti indeksiosakkeilla on siis yleensä aktiivisempaa kuin muina päivinä vastaavana aikana. Tästä voidaan päätellä, että indeksioptioiden erääntyminen saa välittäjät ja sijoittajat valvomaan aktiivisesti etujaan ja on mahdollista, että indeksin arvoon yritetään vaikuttaa.

9.1.2 Indeksiosakkeiden kurssit päätymispäivinä

Jotta sisäisten kauppojen käyttökelpoisuutta indeksin vedättämiseen voidaan arvioida, on laskettava, kuinka paljon osakkeiden kurssit ovat vaihdelleet päätymispäivien aikana. Jotta sisäisten kauppojen avulla voitaisiin muuttaa osakkeen keskihintaa, pitää osakkeen hinnan vaihdella pörssipäivän aikana melko paljon.

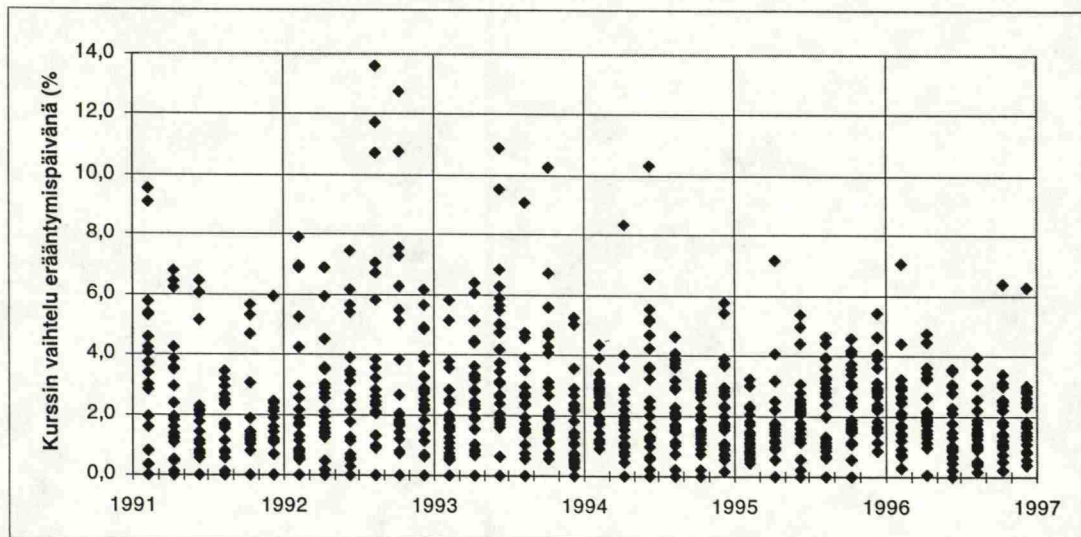
Osakkeen hinnan vaihteluväli laskettiin seuraavasti: päivän ylimmän ja alimman hinnan erotus jaettiin ylimmän ja alimman hinnan keskiarvolla. Kuten seuraavasta ku-

vasta voidaan havaita, useimpien indeksiosakkeiden hinta on vaihdellut päättymispäivän aikana. Kuvassa on esitetty osakkeiden hintaerojen jakauma.



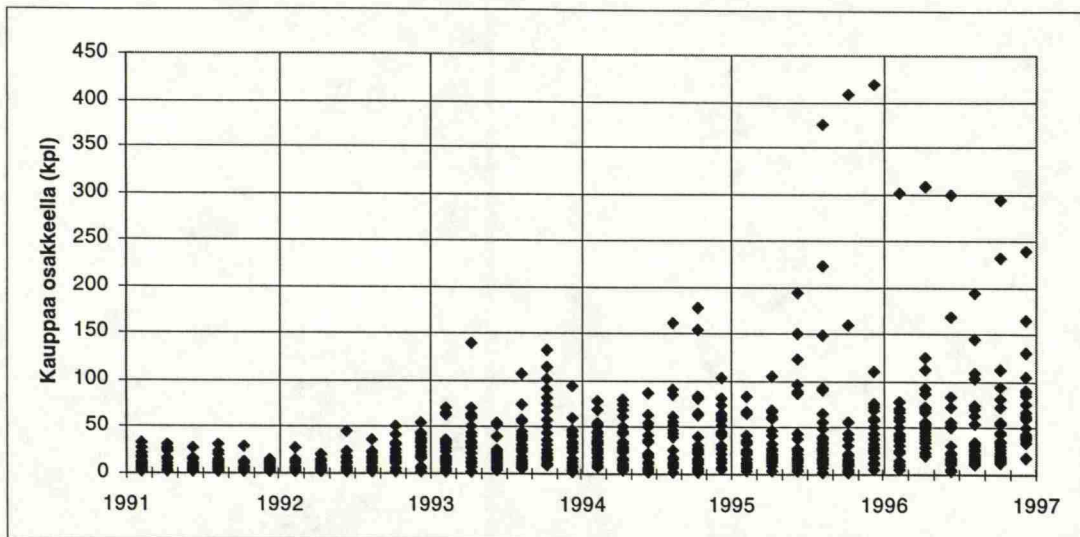
Kuva 19. Osakkeen hinnan vaihteluväli prosentteina päättymispäivänä.

Tutkituista 900 tapauksesta löytyi 74 osaketta, joilla osakkeen ylimmän ja alimman hinnan ero päättymispäivänä oli yli 5%. Tällöin hintahaitarin laidassa tehtyjen suurten sisäisten kauppajen avulla voidaan jo vaikuttaa melko tehokkaasti päivän painotettuun keskiarvoon. Useimmiten hinnan vaihtelu on kuitenkin ollut pientä. Tutkitulta kuuden vuoden ajalta löytyi myös 17 tapausta, joissa päättymispäivänä ei oltu tehty yhtään kauppaa jollakin indeksin osakkeella.



Kuva 20. Indeksiosakkeen kurssin vaihtelu päättymispäivänä 1991-1996.

Kuten edellisestä kuvasta voidaan havaita, on osakkeiden hinnan vaihtelu päättymispäivänä pienentynyt vuosi vuodelta. Syynä tähän on lisääntyneen kaupankäynnin tuoma likviditeetti, joka estää nopeat suuret hintavaihtelut. Kaupankäynnin lisääntyminen voidaan selvästi havaita seuraavasta kuvasta.



Kuva 21. Kauppojen määrä indeksiosakkeilla päättymispäivänä 1991-1996.

Edellinen kuvassa on esitetty, kuinka monta kauppaa kullakin indeksiosakkeella on tehty päättymispäivän aikana. Kuvasta voidaan selvästi huomata, miten voimakkaasti kaupankäynti on kasvanut 90-luvulla. Kuvasta voidaan lisäksi erottaa Nokia A-osake, jonka kauppamäärät ovat selvästi muita osakkeita suurempia vuosina 1995-1996.

9.2 Kursseihin vaikuttamisen etsintämenetelmät

Kaupankäynnistä indeksissä olevilla osakkeilla poimitaan esiin mielenkiintoiset tapahtumat. Koko aineisto käydään läpi karkein kriteerein:

- Etsittäessä indeksiin vaikuttamista sisäisten kauppojen avulla, tutkitaan kuinka moni välittäjä on tehnyt indeksiosakkeilla enemmän kauppaa päättymispäivänä kuin vertailujaksolla.
- Toispuoleinen kaupankäynti suuntaan tai toiseen (kurssin nostamiseksi tai laske-
miseksi) voi olla merkitsevää, kun *tiety välittäjä muuttaa merkittävästi positi-
taan monessa indeksiosakkeessa optioiden päättymispäivänä*. Tämän muutoksen
voimakkuutta tutkitaan laskemalla, monessako indeksiosakkeessa välittäjän posi-
tio kasvaa ja monessako se laskee. Näiden erotus on muutoksen voimakkuutta tut-
kiva tunnusluku.

Näillä nyrkkisäännöillä saadaan rajoitettua tarkemmin tarkasteltavien tapahtumien määrää.

9.2.1 Indeksiin vaikuttaminen sisäisin kaupoin

Sisäisten kauppohen avulla voidaan vaikuttaa indeksiin merkittävästi vain silloin, kun sisäisten kauppohen volyyymi on riittävän suuri. Volyymin pitää olla niin suuri, että sen avulla voidaan muuttaa painotettua keskiarvoa.

Tutkittaessa indeksin vedätystä sisäisin kaupoin pyritään siis löytämään sellaisia tapauksia, joissa osakkeiden hinta on vaihdellut voimakkaasti päivän aikana ja välittäjä on tehnyt normaalia enemmän sisäisiä kauppohen. Näiden sisäisten kauppohen pitää lisäksi muodostaa merkittävä osa päivän osakevaihdesta, jotta niillä olisi riittävän suuri painoarvo.

Jotta löydettäisiin sisäistä kaupankäyntiä normaalista poikkeavassa mittakaavassa, lasketaan kullekin välittäjälle sisäisten kauppohen prosenttiosuus tehtyjen kauppohen kappalemääristä ja markkamääräisestä osakevaihdesta sekä päättymispäivänä että tätä edeltävinä kahtena kuukautena (tammi-helmi, maaliskuhti, jne.). Kahden kuukauden vertailujaksoa käytetään, jotta saadaan selville välittäjän senhetkinen "normaali" sisäisen kaupankäynnin osuus. Laskennassa huomioidaan vain jatkuvan kaupankäynnin aikana tehtyt kaupat.

Laskelma tehdään sekä indeksiosakkeille että indeksin ulkopuolisille osakkeille, jotta voidaan vertailla, poikkeako kaupankäynti indeksiosakkeilla kaupankäynnistä muilla osakkeilla.

Tarkastelukauden 36 jaksolta löytyi yhteensä 731 välittäjä-jakso -paria, eli keskimäärin 20 välittäjää on käynyt osakekauppaa kullakin jaksolla. Aineiston luokittelussa on käytetty tunnuslukua, joka on saatu vähentämällä päättymispäivän sisäisten kauppohen prosenttiosuudesta vertailujakson prosenttiosuus. Tämä erotus kuvaa "sisäisten kauppohen ylimäärää" päättymispäivänä. Seuraavassa taulukossa on esitetty, miten aineisto on karkeasti luokiteltu tämän tunnusluvun avulla.

Taulukko 9. Sisäisten kauppohen osuus päättymispäivinä verrattuna normaaliin.

Sisäisten kauppohen osuus p-päivä % - vert.jakso %	FOX-osakkeet		Muut osakkeet	
	Kpl	Mk	Kpl	Mk
Suurempi (>0)	275	206	242	172
Sama (=0)	17	17	19	18
Pienempi (<0)	439	508	470	541
n	731	731	731	731

Kuten taulukosta voidaan havaita, kappalemääräisesti tarkasteltuna vain 275 kertaa 731 tapauksen joukosta joku välittäjä teki päättymispäivänä suhteellisesti enemmän sisäisiä kauppohen indeksiosakkeilla kuin vastaavalla vertailujaksolla. Vastaavasti vain 206 tapauksessa sisäisten kauppohen osuus markkamääräisestä volyyymista oli suu-

rempi kuin vertailujaksolla. Eli vain 38 %:ssa tapauksista tehtiin päättymispäivänä kappalemääräisesti normaalia enemmän sisäisiä kauppvoja ja vain 28 %:ssa sisäisten kauppojen markkamääräinen volyymi oli normaalia suurempi. Samansuuntainen havainto tehdään myös muissa osakkeissa.

Koska indeksiosakkeilla kuitenkin tehdään päättymispäivänä normaalia enemmän kauppaa, voidaan tästä päätellä, että vilkas kaupankäynti päättymispäivänä indeksiosakkeilla on normaalia enemmän välittäjien välistä "aitoa" kauppaa. Tämä huomio vähentää osaksi sisäisten kauppojen merkitystä keinona vaikuttaa indeksiin. Toisaalta tämä lisää sitä todennäköisyyttä, että jos jollakin välittäjällä havaitaan erittäin runsasta sisäistä kauppaa päättymispäivänä, kyseessä on voinut olla vaikuttamisyritys.

Edellä kuvatuista lasketuista havaintotapauksista etsitään sitten ne, joissa välittäjän sisäisten kauppojen osuus päättymispäivänä on merkittävästi suurempi kuin normaalisti. Valintakriteereinä käytetään sisäisten kauppojen osuutta ja volyymiä:

- Määritellään, että ylijäämäluvun pitää olla vähintään 10 %-yksikköä sekä vähintään 25 % välittäjän normaalista sisäisten kauppojen osuudesta, jotta se katsotaan merkitykselliseksi. Ja jotta yhden välittäjän tekemillä sisäisillä kaupoilla olisi merkitystä kokonaisuuden kannalta, pitää niiden osuuden koko pörssipäivän osakevaihdesta olla riittävän suuri. Rajaksi määritetään 3 % päivän osakevaihdesta. Eli kiinnostavissa tapauksissa välittäjällä on runsaasti ylimääräistä sisäistä kauppaa ja nämä sisäiset kaupat muodostavat merkittävän osan päivän kokonaisvaihdosta indeksiosakkeilla.
- Myös ne tapaukset, joissa välittäjän tekemät sisäiset kaupat ovat yli 10 % koko pörssipäivän osakevaihdesta, katsotaan kiinnostaviksi. Tällöin niiden volyymi on niin suuri, että niiden vaikutus osakkeiden keskikursseihin tuntuu jo selvästi. Tällä perusteella valituissa tapauksissa ei kiinnitetä huomiota sisäisten kauppojen prosenttiosuuteen.

Sellaisia tapauksia, joissa edellä asetetut ehdot täyttyvät löytyi 79 kappaletta. Löydetty tapaukset ovat siis sellaisia välittäjä-päivä -pareja, joissa joko markkinaosuus tai sisäisten kauppojen ylimäärä ja markkinaosuus ovat mahdollistaneet indeksiin vaikuttamisen sisäisin kaupoin. Tapaukset on lueteltu yksityiskohtaisesti tutkimuksen liitteissä (Liite 2).

Näitä tapauksia voitaisiin sitten verrata indeksiosakkeiden hinnanmuutoksiin kyseisinä päivinä, jotta saadaan selville, mitkä osakkeet olisivat olleet mahdollisia kohteita. Seuraavassa taulukossa on esitetty, miten nämä 79 tapausta jakaantuvat eri välittäjien kesken:

Taulukko 10. Kiinnostavien sisäisten kauppojen osuuksien jakautuminen.

Välittäjä	Kpl
ALF	13
EVL	9
AG	6
CAR	6
KOP+MER	6
ABB	5
OPS	5
PTS	5
SEB	5
SYP	5
ARC	4
SEL	3
UB	3
AKT	1
HAN	1
IBA	1
SPM	1

Äsken määriteltystä 79 tapausta voitaisiin tutkia tarkemmin ja laskea kunkin välittäjän tekemien kauppojen keskihinta kullakin osakkeella. Mikäli jonkun välittäjän keskihinta poikkeaa selvästi päivän keskihinnasta, voidaan epäillä yritystä vaikuttaa indeksiin. Tämä lähestymistapa on kuitenkin oikeutettu vain silloin, kun osakkeella on käyty riittävästi kauppaa päättymispäivänä. Jos osakkeella on tehty vain muutama kauppa, ei niistä voida vetää pitkälle meneviä johtopäätöksiä.

Sisäisiä kauppvoja tutkittaessa on kuitenkin huomattava, että niiden osuus välittäjien normaalista osakevaihdesta vaihtelee melko paljon riippuen välittäjän markkinaosuudesta. Suurilla välittäjillä on normaalistikin suuria sisäisiä kauppvoja, joten niiden määrästä ei voida tehdä sitovia päätelmiä.

Tässä tutkimuksessa sisäisiä kauppvoja ja niiden vaikutusta indeksin arvoon ei kuitenkaan tutkita tarkemmin. Tarkoituksena on ollut lähinnä havainnollistaa, että koska sisäisten kauppojen osuus osakevaihdesta on suurta, myös niiden avulla voidaan vaikuttaa indeksin arvoon.

9.2.2 Indeksiin vaikuttaminen osakeostoin ja -myynnein

Indeksiin vaikuttamista osakeostoin ja -myynnein ei voida havaita tarkastelemalla pelkästään sellaisia tapauksia, joissa osakkeen hinta on muuttunut päivän aikana. On myös mahdollista, että vaikka osakkeen hinta ei ole muuttunut, on tarvittu aktiivista "puolustusta", jotta osakkeen hinta ei olisi muuttunut epäedulliseen suuntaan. Tästä syystä tarkastelu keskittyykin osakepositioiden muutokseen.

Voidaan olettaa, että koska jokaisessa osakekaupassa on aina sekä ostaja että myyjä, pysyy välittäjäliikkeen positio kussakin osakkeessa normaalisti melko vakaana. Vastaavasti voidaan olettaa, että useamman osakkeen positio muutokset tasaavat toisiaan, eli välittäjän positio osassa indeksiosakkeista kasvaa, osassa pienenee. Tällä perusteella välittäjän kokonaisposition indeksiosakkeissa pitäisi pysyä melko vakaana.

Jotta indeksin arvoon voitaisiin vaikuttaa, on omaa osakepositiota muutettava riittävästi verrattuna osakkeella tehtyihin kauppoihin. Indeksiä ei voida käytännössä vedättää vain yhden osakkeen avulla, koska yhden osakkeen vaikutus voisi helposti kumoutua muiden indeksiosakkeiden kautta. Haluttua indeksin muutossuuntaa on siis sovellettava kaikkiin indeksissä oleviin osakkeisiin.

Tämä pyritään havaitsemaan siten, että lasketaan kunakin päättymispäivänä kunkin välittäjän position muutos kussakin indeksiosakkeessa. Näistä muutoksista lasketaan sitten kunkin välittäjän kohdalta se, kuinka monen osakkeen positio on kasvanut tai pienentynyt. Vertailemalla näitä määriä (esim. 15 kasvanutta ja 10 pienentynyttä positiota), voidaan tarkastella välittäjän toiminnan samansuuntaisuutta.

Vertailussa käytetään edellämainittujen lukujen erotusta (esim. $15 - 10 = 5$). Tätä erotusta kutsutaan *muutosvoimakkuudeksi*. Jos jollakin välittäjällä on samansuuntainen muutos lähes kaikissa indeksiosakkeissa, muodostuu erotuksen itseisarvo suureksi. Tällöin voidaan epäillä kyseisen välittäjän yrittäneen vaikuttaa indeksin arvoon. Muutosvoimakkuus kuvaa siis välittäjän markkinanäkemyksen neutraalisuutta.

Tämän lisäksi kunkin välittäjän kohdalta lasketaan markkamääräisen osakeposition muutoksen kokonaisarvo. Tämä luku saadaan laskemalla ostettujen indeksiosakkeiden arvo ja vähentämällä siitä myytyjen indeksiosakkeiden arvo. Position muutos lasketaan tarkasti siten, että jokainen kauppa huomioidaan yksitellen. Tällöin päivän aikana tapahtunut mahdollinen kurssin vaihtelu tulee huomioiduksi. Tällöin saadaan selville, mikä on välittäjän kokonaisposition nettomuutos. Mikäli tämä muutos on suuri verrattuna muiden välittäjien positio muutoksiin, saadaan lisäperusteita sille oletukselle, että indeksiin on pyritty vaikuttamaan.

FOX-indeksissä on 25 osaketta, joten tunnusluku voi olla välillä -25 - +25. Käytännössä täysin yhdenmukaista muutosta ei voida löytää, mutta jo arvo 15 tarkoittaa melko yhdensuuntaista muutosta, koska tällöin toiseen suuntaan on huomattavasti enemmän muutosta kuin toiseen suuntaan (esim. 20-5 tai 2-17).

Tätä tarkastelua vaikeuttaa se, että kaikki välittäjät eivät käy kauppaa kaikilla osakkeilla joka päivä. Löytyy tilanteita, joissa joku välittäjä toimii yksisuuntaisesti, mutta vain muutamassa osakkeessa, esim. 5-0. Tällöin välittäjän vaikutusta indeksiin ei voida pitää yhtä merkittävänä kuin tilanteessa 15-2.

Seuraavassa taulukossa (Taulukko 11) on lueteltu ne tapaukset, joissa laajamittainen vaikuttaminen indeksiin näyttää mahdolliselta. Rajana taulukon kokoamisessa on käytetty muutosvoimakkuuden arvoa 9. Kyseisissä tapauksissa jonkun välittäjän positiot ovat muuttuneet laajasti ja muutoksen markkamääräinen nettoarvo on kohtuullisen suuri. Taulukossa on havainnot kunkin välittäjän osalta aikajärjestyksessä. Taulukossa on esitetty kuinka monessa FOX-osakkeessa osakepositio on kasvanut, kuinka monessa se on pienentynyt, näiden lukujen erotus sekä markkamääräinen position muutos osakkeisiin. Samat tiedot on esitetty indeksiin kuulumattomien osakkeiden osalta.

Tutkimuksen liitteissä on sama taulukko järjestettynä aikajärjestykseen. Aikajärjestyksen mukaisesta taulukosta voidaan havaita, että eniten suuria muutosvoimakkuuksia esiintyy vuosina 1995 ja 1996.

Taulukko 11. Merkittävät osakepositioiden muutosvoimakkuudet päättymispäivinä.

Päivä	Välittäjä	FOX-osakkeet				Muut osakkeet			
		Positio +	Positio -	Erotus	Mk muutos	Positio +	Positio -	Erotus	Mk muutos
19951228	ABB	15	5	10	-9 302 280	14	4	10	2 473 430
19920827	AKT	0	11	-11	-809 228	0	9	-9	-151 646
19941027	ALF	17	7	10	23 133 238	2	2	0	-3 142 600
19941222	ALF	18	6	12	3 502 756	6	7	-1	-494 300
19960425	ALF	18	1	17	14 407 524	2	1	1	-470 600
19961024	ALF	5	14	-9	-14 205 552	4	5	-1	-2 960 390
19961223	ALF	2	21	-19	-49 658 980	10	6	4	3 423 600
19910221	ARC	11	0	11	2 599 850	4	4	0	-11 230
19920423	ARC	10	0	10	752 550	0	1	-1	-150 000
19930422	ARC	11	2	9	3 581 050	3	3	0	-140 900
19931021	ARC	11	2	9	7 945 965	2	1	1	1 332 000
19931223	ARC	14	2	12	14 504 400	2	7	-5	18 884
19940428	ARC	13	4	9	6 821 600	2	3	-1	126 139
19961223	CAR	6	17	-11	-27 461 040	5	7	-2	-441 270
19941222	EVL	21	4	17	10 705 360	1	4	-3	-274 400
19950223	EVL	1	23	-22	-9 493 140	3	1	2	849 600
19950824	EVL	18	4	14	27 553 870	7	3	4	-1 284 950
19960222	EVL	18	6	12	10 423 120	2	4	-2	-1 272 000
19960425	EVL	1	24	-23	-98 461 008	0	2	-2	-1 264 100
19960822	EVL	18	6	12	-4 857 513	0	6	-6	-1 121 852
19961024	EVL	5	18	-13	-21 535 070	1	3	-2	882 800
19961223	EVL	24	1	23	113 986 968	3	5	-2	-1 516 850
19960425	FIM	14	3	11	4 984 460	3	4	-1	-805 920
19960222	HAN	16	2	14	8 489 440	5	5	0	-90
19960425	HAN	13	4	9	-20 245 892	3	2	1	2 338 885
19960627	HAN	3	18	-15	-11 518 576	2	4	-2	-879 100
19961223	HAN	3	17	-14	-19 895 518	4	3	1	1 061 903
19930623	IBA	0	19	-19	-4 102 719	0	1	-1	-31 600
19931223	IBA	1	15	-14	-3 762 095	6	3	3	275 300
19940224	IBA	15	2	13	12 771 083	8	1	7	526 260
19941222	IBA	19	3	16	2 135 961	8	4	4	119 256
19950427	IBA	2	14	-12	-3 963 425	1	2	-1	14 740
19960222	IBA	12	3	9	2 795 525	7	5	2	878 220
19961223	IBA	15	4	11	2 532 365	7	5	2	-53 409
19911223	KM	12	3	9	524 543	7	9	-2	112 034
19930225	KM	7	16	-9	-771 406	12	6	6	382 228
19931223	KM	4	16	-12	-8 719 120	7	15	-8	-1 707 810
19950622	MER	6	16	-10	-14 751 312	11	27	-16	-885 970
19961223	MER	8	17	-9	-19 103 334	16	27	-11	-3 200 182
19930422	OPS	2	19	-17	379 000	8	13	-5	2 000 224
19951228	OPS	6	15	-9	-8 860 793	12	18	-6	9 289 802
19960822	OPS	5	18	-13	-6 198 707	6	16	-10	-61 282
19961024	OPS	5	16	-11	-10 422 859	10	15	-5	-896 051
19961223	OPS	6	17	-11	-17 498 754	10	15	-5	-780 171
19911223	PSP	0	12	-12	-618 340	3	1	2	9 498
19950824	PSP	4	13	-9	-7 565 891	8	9	-1	217 792
19961223	PSP	0	16	-16	-5 279 297	5	11	-6	-71 585
19951026	SEB	3	12	-9	-17 847 750	0	3	-3	-70 000
19951228	SEB	19	2	17	43 165 072	4	2	2	912 640
19961024	SEB	18	6	12	15 841 690	4	1	3	1 797 140
19961223	SEB	23	2	21	47 180 708	2	3	-1	341 850
19930422	SEL	1	10	-9	-1 607 768	4	2	2	-110 400
19940224	SOF	2	12	-10	-2 465 695	0	4	-4	-129 200
19951228	SOF	1	10	-9	-1 112 965	2	8	-6	-533 905
19921222	SPM	6	15	-9	-848 018	9	8	1	323 585
19940224	SPM	3	13	-10	-2 216 953	1	8	-7	-268 580
19910425	SYP	4	13	-9	-9 379 111	2	8	-6	-88 755
19921222	SYP	5	17	-12	-1 628 148	13	19	-6	396 256
19940825	SYP	6	15	-9	-1 689 784	6	11	-5	-1 430 989
19931021	UB	0	9	-9	-6 192 277	2	5	-3	-452 800
19940825	UB	0	10	-10	-8 139 885	1	3	-2	816 550

Taulukossa on lisäksi lihavoitu 10 suurinta muutosluvun arvoa, jotka ovat välillä 17-23. Näissä tapauksissa välittäjän positio on muuttunut lähes kaikkien indeksissä olevien osakkeiden osalta samaan suuntaan. Näihin suurimpiin muutoksiin liittyy useimmissa tapauksissa myös suuri markkamääräinen position muutos.

Taulukosta voidaan myös havaita, että indeksiin kuulumattomilla osakkeilla on tehty päättymispäivinä melko vähän kauppaa, eikä siellä ole havaittavissa selkeää suuntaa. Lisäksi mahdollinen position muutos on usein vastakkaisuuntainen verrattuna indeksiosakkeisiin.

Kaikkina optioiden päättymispäivinä ei ole havaittu merkittäviä yhdensuuntaisia position muutoksia. Lisäksi erityisesti vuonna 1996 esiintyy tapauksia, jossa eri välittäjät toimivat määrätietoisesti täysin vastakkaisiin suuntiin: 25.4.96 EVL myy ja ALF ostaa, 23.12.96 ALF, CAR, HAN ja PSP myyvät osakkeita SEB:ille ja ALF:ille.

Kymmenen suurimman muutoksen joukkoon mahtuvat seuraavat välittäjät: EVL neljä kertaa, ALF ja SEB kaksi kertaa sekä IBA ja OPS yhden kerran.

9.2.2.1 Indeksiosakkeiden ja muiden osakkeiden vertailu

Seuraavaksi tutkitaan sitä, miten välittäjän määrätietoisuus indeksiosakkeissa näkyy muissa osakkeissa. Jos välittäjä myy määrätietoisesti kaikkia indeksiosakkeita, niin voisi olettaa, että hän toimisi samoin myös muissa osakkeissa, jos kyseessä olisi normaali asiakkaan määräys tyyliin "Myy kaikki". Tällöin muutosvoimakkuuden etumerkin pitäisi olla sama sekä indeksiosakkeilla että muilla osakkeilla.

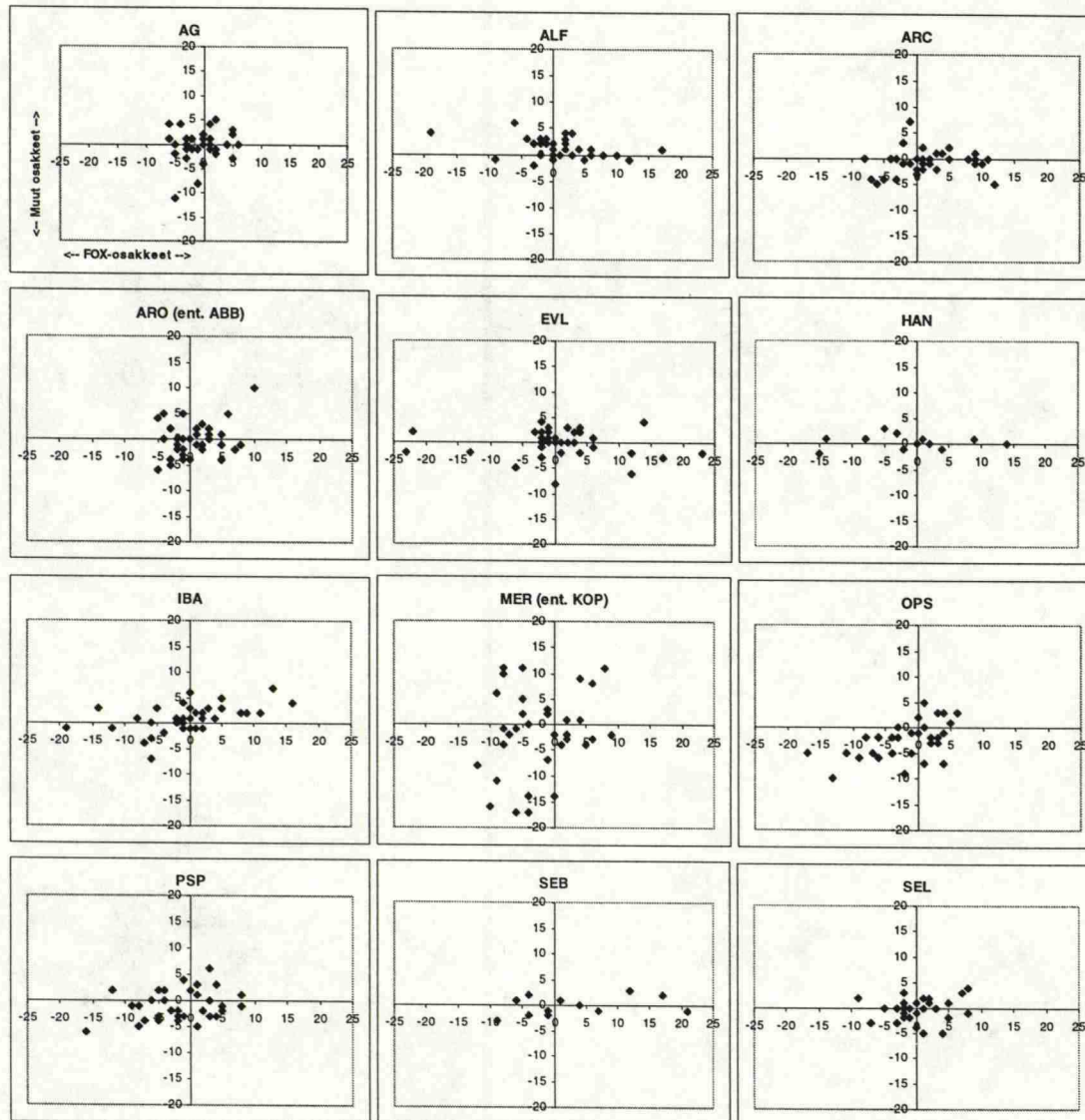
Taulukko 12. Muutosvoimakkuuksien samansuuntaisuuden vertailu.

Välittäjä	Sama suunta	Toinen suunta = 0	Eri suunta
AG	12	14	10
ALF	10	14	11
ARC	12	14	10
ARO (ent. ABB)	17	6	13
EVL	11	9	16
HAN	4	3	5
IBA	20	8	8
MER (ent. KOP)	16	3	17
OPS	22	6	8
PSP	19	4	13
SEB	7	1	4
SEL	13	15	8

Edellisessä taulukossa on esitetty 12 välittäjän osalta, miten indeksiosakkeiden ja muiden osakkeiden muutosvoimakkuudet täsmäävät. Taulukossa on kunkin välittäjän osalta niiden päättymispäivien lukumäärä, joissa muutosvoimakkuudet olivat samansuuntaiset (++ / --), joissa toinen muutosvoimakkuus oli 0 ja joissa voimakkuudet

olivat erisuuntaisia (+/- / -/+). Taulukon perusteella voidaan todeta, että useimmiten muilla osakkeilla käydään samansuuntaista kauppaa kuin indeksiosakkeilla, mutta joillakin välittäjillä on enemmän kertoja, joissa suunnat ovat erilaisia. EVL on ainoa välittäjä, jolla erisuuntaista toimintaa on selvästi useammin kuin samansuuntaista.

Seuraavassa kuvassa on esitetty kunkin välitysliikkeen indeksiosakkeiden ja muiden osakkeiden muutosvoimakkuudet päättymispäivänä. X-akselilla on indeksiosakkeiden muutosvoimakkuus ja y-akselilla on muiden osakkeiden muutosvoimakkuus.



Kuva 22. Indeksiosakkeiden ja muiden osakkeiden muutosvoimakkuudet.

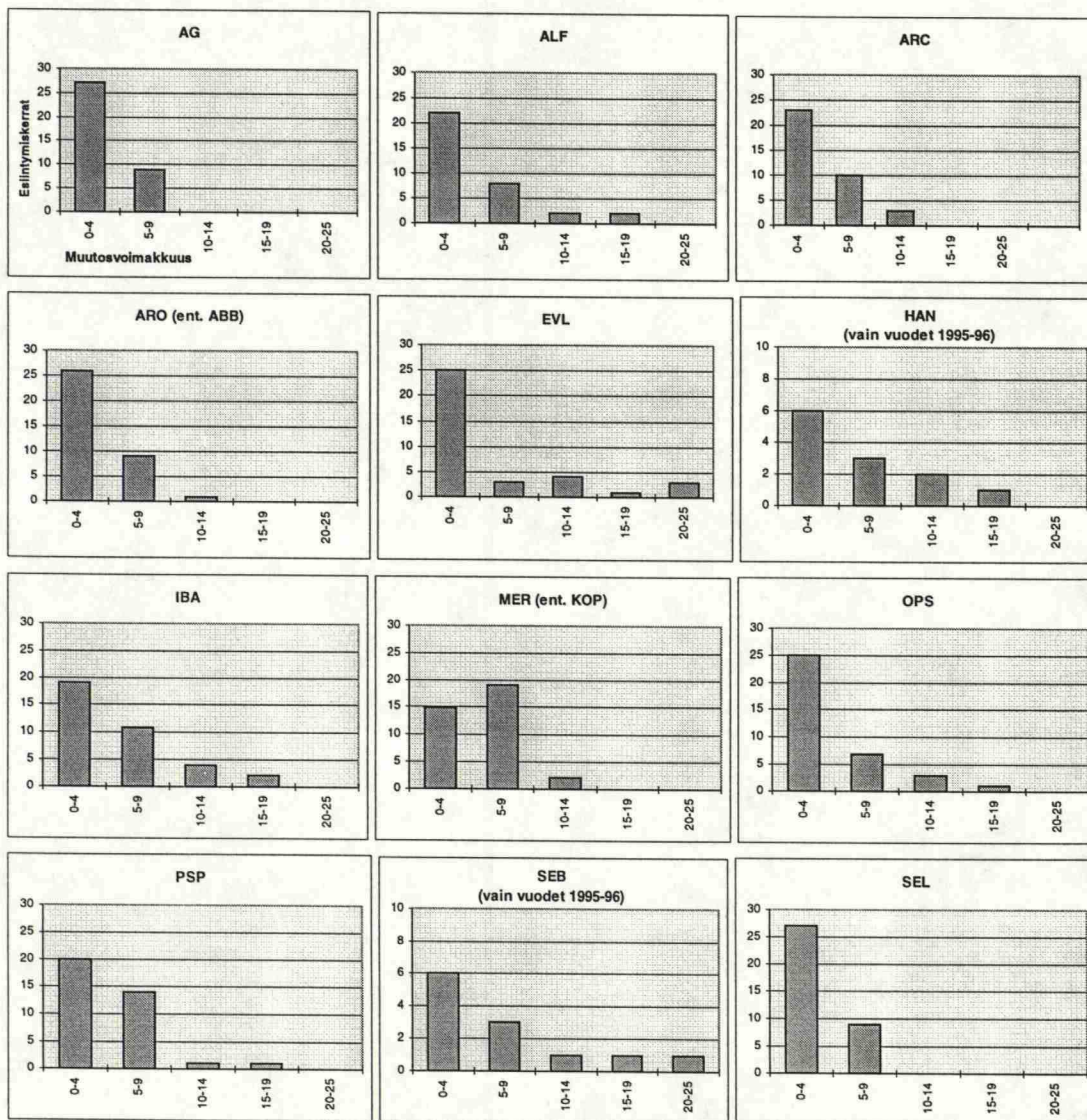
Kuten kuvasta voidaan havaita, välittäjien muutosvoimakkuudet keskittyvät nollan ympärille. Joidenkin välittäjien (ALF, EVL, HAN ja SEB) kauppaa indeksin ulkopuolisilla osakkeilla ei näytä tuottavan suuria muutosvoimakkuuksia, vaikka niillä on hyvin määrätietoista toimintaa indeksiosakkeilla. Merita poikkeaa selvästi muista välittäjistä: Meritan "osumakuvi" on hyvin hajanainen, eli indeksiosakkeiden ja mui-

den osakkeiden voimakkuuksilla ei tunnu olevan tekemistä keskenään. Tätä voisi kenties selittää piensijoittajien suurella osuudella Meritan asiakaskunnasta.

Kuvan perusteella voidaan sanoa, että välittäjien toiminta poikkeaa toisistaan: osalla välittäjistä (ARO, AG, SEL) ei ole yhtenäkkään päättymispäivänä voimakasta suuntaa, kun taas toisilla (ALF, EVL, HAN, IBA, SEB) on usein voimakas suunta.

9.2.2.2 Muutosvoimakkuuksien frekvenssit

Seuraava kuva havainnollistaa tutkittujen 12 välittäjän muutosvoimakkuuksien frekvenssejä. Kullakin välittäjän osalta on esitetty, kuinka monta kertaa tiettyyn muutosvoimakkuusluokkaan kuuluvaa kaupankäyntiä on esiintynyt päättymispäivänä.



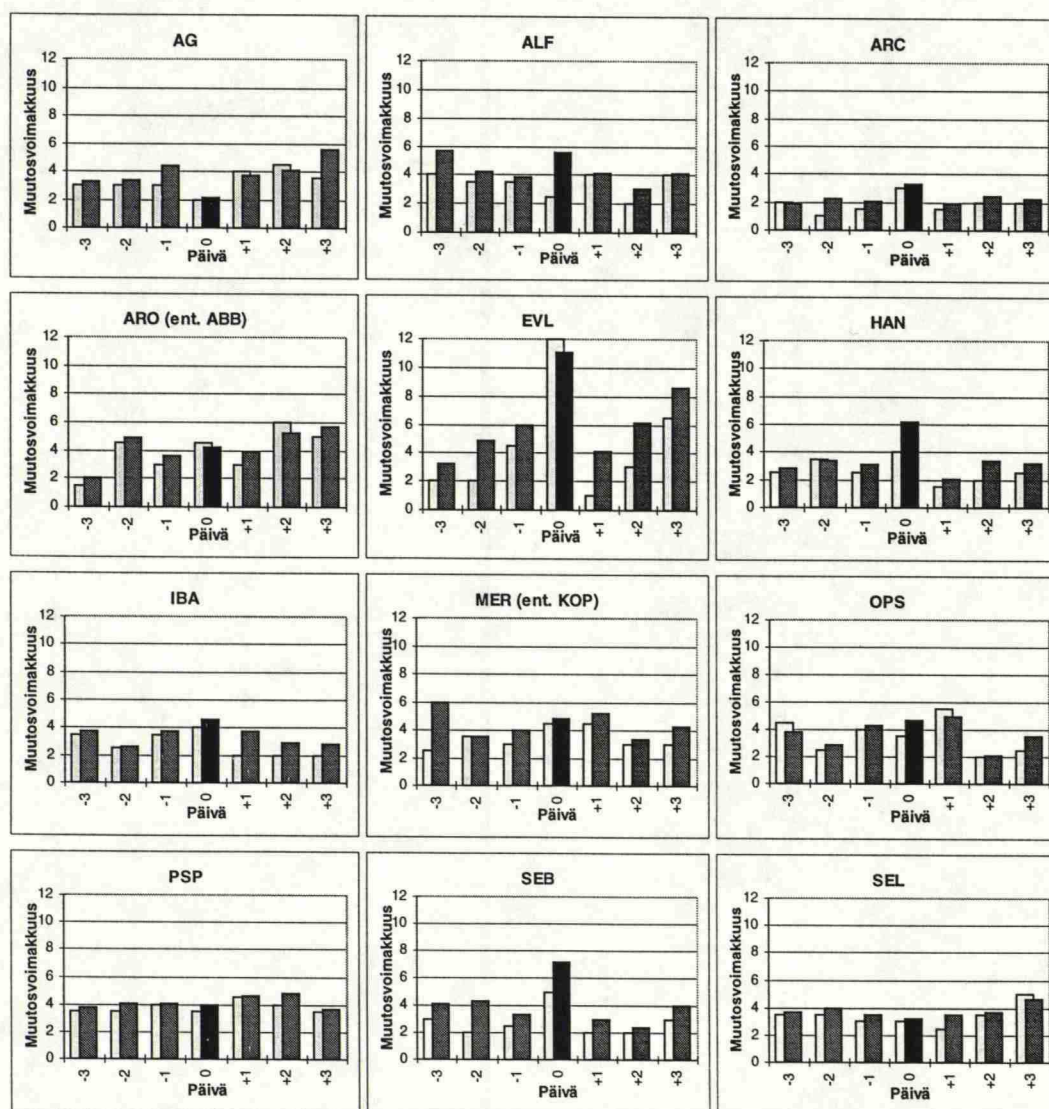
Kuva 23. Muutosvoimakkuuksien suuruuden esiintymiskerrat.

Edellisestä kuvasta voidaan havaita, että useimmilla välittäjillä jakauma on normaali. Kuvasta erottuvat lähinnä EVL ja SEB muista poikkeavan frekvenssijakauman osalta. Molemmilla on merkittävä suurten frekvenssien osuus.

9.2.2.3 Muutosvoimakkuuksien keskiarvot 1995-1996

Jotta saataisiin selvä kuva siitä, ovat päättymispäivinä havaitut suuret muutosvoimakkuudet poikkeuksellisia, laskettiin suurimmille välittäjille vuosien 1995-1996 osalta kaikkien 12 päättymispäivän sekä niitä edeltävien ja seuraavien kolmen pörssipäivän keskiarvot. Keskiarvo laskettiin muutosvoimakkuuksien itseisarvoista, jotta saadaan käsitys nimenomaan voimakkuuden suuruuden poikkeuksellisuudesta.

Seuraavassa kuvassa on kunkin välittäjän osalta muutosvoimakkuuksien keskiarvo (tumma pylväs etualalla) ja mediaani (vaalea pylväs taustalla). Kuvassa näkyvät edeltävät päivät (-3 - -1), päättymispäivä (0) ja seuraavat päivät (1 - 3).



Kuva 24. Muutosvoimakkuuksien itseisarvot 1995-1996, päivät -3 - +3.

Jos välittäjällä on voimakas markkinanäkemyks eikä toiminta liity optioiden päättymispäivään, markkinanäkemyks näkyisi todennäköisesti myös päättymispäivää edeltävänä ja seuraavina pörssipäivinä.

Kuten edellisestä kuvasta voidaan havaita, on eräillä välittäjillä jatkuvasti muita suurempi muutosvoimakkuus juuri päättymispäivinä. EVL:llä sekä keskiarvo että mediaani on noin 12, eli EVL:llä on hyvin usein erittäin selvä markkinanäkemyks juuri päättymispäivinä. Myös välittäjillä HAN ja SEB päättymispäivä erottuu muista sekä keskiarvon että mediaanin osalta. Muilla välittäjillä päättymispäivä ei toistuvasti poikkea muista pörssipäivistä. AG on poikkeus tässä joukossa, sillä sen päättymispäivän muutosvoimakkuus on toistuvasti muita päiviä heikompi.

Jos tuloksia testataan tilastollisesti, niin EVL:llä päättymispäivien keskiarvo poikkeaa muista päivistä t-testin mukaan 95 % varmuudella ($t\text{-arvo } |2,200| > 2,160$). HAN:n tulos on merkitsevä 90 % varmuudella ($|1,957| > 1,782$) ja SEB:n tulos on myöskin merkitsevä 90% varmuudella ($|1,880| > 1,782$). Myös AG:n tulos on merkitsevä varmuudella 99% ($-3,236| > 2,750$).

Tulosten perusteella voidaan todeta, että tietyillä välittäjillä (EVL, HAN ja SEB) päättymispäivät eroavat selvästi muista pörssipäivistä. Päättymispäivinä näillä välittäjillä on toistuvasti voimakas selkeä markkinanäkemyks, jota toteutetaan lähes kaikissa indeksiosakkeissa. Markkinanäkemyksen voimakkuus päättymispäivänä eroaa selvästi edeltävistä ja seuraavista pörssipäivistä.

9.2.2.4 Kymmenen suurimman havaitun muutosvoimakkuuden tarkastelu

Jos muutosvoimakkuus olisi satunnaista, olisi todennäköistä, että välittäjän tekemien kauppojen keskihinnat vastaisivat kaikkien välittäjien yhteistä aitoa keskihintaa. Tämän tutkimiseksi jokaiselle indeksiosakkeelle laskettiin kunkin päättymispäivän keskihinta sekä kaikille yhteisesti että kullekin välittäjälle erikseen.

Seuraavassa taulukossa on esitetty saadut tulokset 10 suurimman muutosvoimakkuusilmenemän osalta. Taulukossa on päivä ja välittäjä, indeksiosakkeiden muutosvoimakkuustiedot sekä vertailu keskihintaan. Vertailussa keskihintaan tarkastellaan sitä, kuinka monen indeksiosakkeen kohdalla tämän välittäjän tekemien kauppojen (sisäisten ja normaalien) keskihinta on haluttuun suuntaan verrattuna päivän kokonaiskeskihintaan. Halutun suunnan määrää muutosvoimakkuuden etumerkki. Lisäksi taulukossa kerrotaan suurin haluttuun suuntaan oleva välittäjän osakekohtaisen keskihinnan poikkeama osakkeen kokonaiskeskihinnasta.

Taulukko 13. Välittäjän keskihintojen poikkeama keskiarvosta.

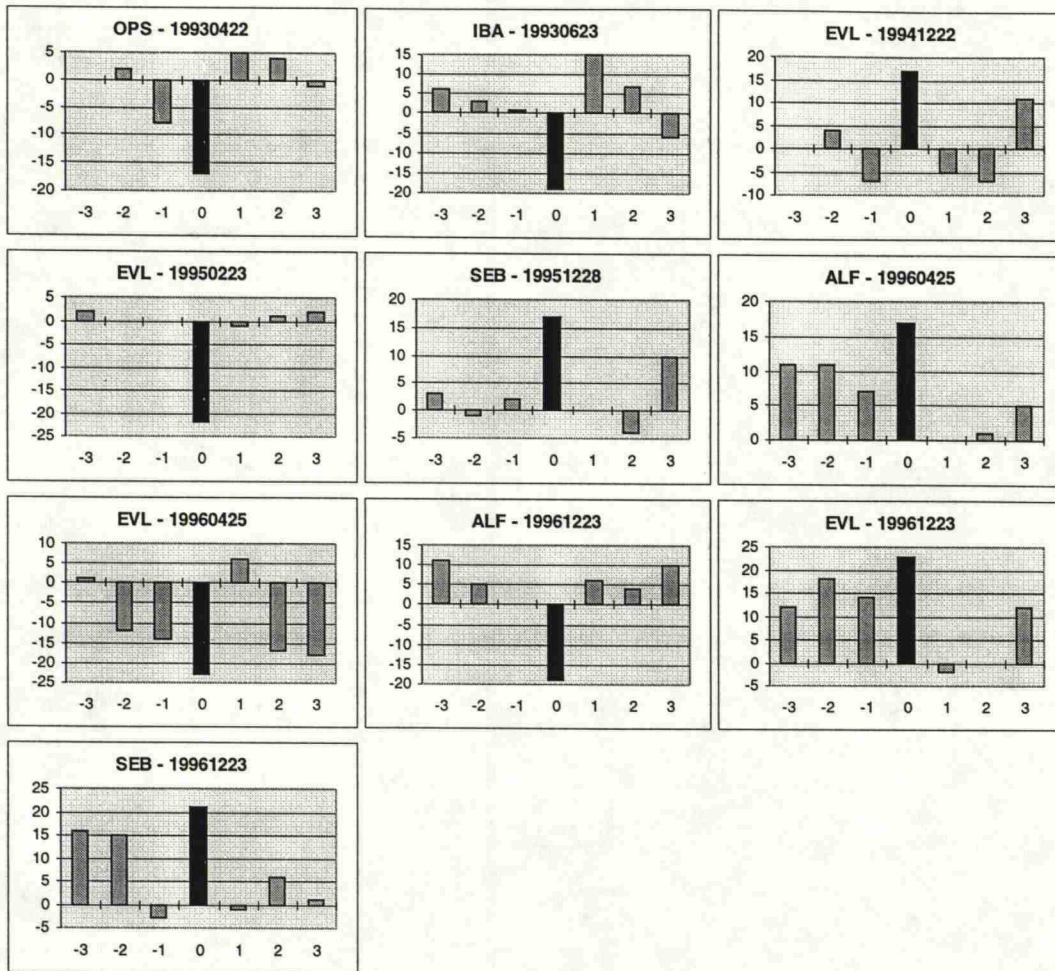
Päivä	Välittäjä	FOX-osakkeet				Vertailu keskihintaan	
		Positio +	Positio -	Erotus	Mk muutos	Kpl haluttuun suuntaan (max 25 kpl)	Suurin poikkeama k-hinnasta
19930422	OPS	2	19	-17	379 000	15	-1,15 %
19930623	IBA	0	19	-19	-4 102 719	13	-2,67 %
19941222	EVL	21	4	17	10 705 360	16	1,04 %
19950223	EVL	1	23	-22	-9 493 140	15	-1,38 %
19951228	SEB	19	2	17	43 165 072	15	1,01 %
19960425	ALF	18	1	17	14 407 524	14	1,08 %
19960425	EVL	1	24	-23	-98 461 008	17	-0,25 %
19961223	ALF	2	21	-19	-49 658 980	16	-1,51 %
19961223	EVL	24	1	23	113 986 968	12	0,23 %
19961223	SEB	23	2	21	47 180 708	15	0,45 %

Kun verrataan osakkeiden keskihintoja päivän viralliseen keskihintaan, on välittäjän osakekohtainen keskihinta lähes poikkeuksetta useammassa osakkeessa haluttuun suuntaan kuin väärään suuntaan. Lisäksi suurimmat poikkeamat haluttuun suuntaan ovat melko suuria.

Esim. 23.6.1993 IBA on onnistunut yhden osakkeen (RTRKS) kohdalla erityisen hyvin. Koska IBAn keskikurssi on 2,67 % päivän kokonaiskeskikurssia alempi, ja sen tekemien kauppojen osuus (n. 29 %) päivän osakevaihdosta tällä osakkeella on suuri, ovat IBAn kaupat alentaneet osakkeen keskikurssia melkoisesti.

Edellisen taulukon tulokset tukevat sitä käsitystä, että määrätietoinen toiminta ei ole satunnaista, vaan on tarkoituksellista. Toisaalta on mahdollista, että jos jollakulla on muuten voimakas markkinanäkemyksensä ja hän haluaa ostaa kaikkia osakkeita, hän pyrkii myös tällöin ostamaan kaiken, vaikka vähän muita välittäjiä kalliimmalla. Eli tämän perusteella ei pystytä varmasti sanomaan, onko välittäjä yrittänyt nostaa hintaa vai onko hän vain ostanut kaikki tarjolle tulleet osakkeet.

Lisävarmistuksen saamiseksi asiasta lasketaan muutosvoimakkuudet myös edeltäville ja seuraaville pörssipäiville samalla tavalla kuin sivulla on esitetty. Mikäli kyseessä on normaali kaupankäynti, pitäisi ympäröivinä päivinä olla samansuuntaista ja yhtä voimakasta muutosta kuin päättymispäivinä. Seuraavissa kuvissa on esitetty 10 suurimman havaitun muutosvoimakkuuden esiintymän päättymispäivä sekä sitä edeltävät ja seuraavat kolme pörssipäivää. Vaaka-akselilla on päivät -3 - +3 ja pystyakselilla on muutosvoimakkuus. Kuvat ovat aikajärjestyksessä.



Kuva 25. Päätymispäivän ympäristön muutosvoimakkuudet.

Kuten kuvista havaitaan, on päätymispäivän muutosvoimakkuus joka kerta suurin. Kuudessa tapauksessa päätymispäivän voimakkuus ja suunta poikkeaa selvästi ympäristöstä. Erityisen selvästi erottuvat OPS 19930422, IBA 19930623, EVL 19950223, SEB 19951228 ja ALF 19961223. Niissä kaikissa päätymispäivä poikkeaa erittäin selvästi ympäröivistä päivistä.

Neljässä tapauksessa (ALF 19960425, EVL 19960425, EVL 19961223 ja SEB 19961223), joissa päätymispäivä ei edeltävistä päivistä yhtä selkeästi, päätymispäivää seuraa kuitenkin vastakkaissuuntainen korjausliike seuraavana päivänä.

Nämä tulokset vahvistavat osaltaan sitä käsitystä, että päätymispäivinä on toimittu määrätietoisesti ja poiketen muista pörssipäivistä.

9.3 Päätelmät indeksioptioiden arvoon vaikuttamisesta

Indeksioptioiden päättymispäivä poikkeaa muista pörssipäivistä melko selvästi. Kaupankäynti on selvästi vilkkaampaa kuin päättymispäivää edeltävinä tai seuraavina pörssipäivinä. Tämä ei suoraan indikoi, että juuri indeksioptioiden erääntyminen saisi normaalista poikkeavan kaupankäynnin aikaan, mutta muutakaan selitystä toistuvalla ilmiöllä on vaikea keksiä.

Tässä tutkimuksessa ei ole voitu sitovasti osoittaa, että indeksin olisi tietoisesti vaikutettu, mutta tutkimuksessa on tuotu esille tapauksia, joissa kaupankäynti poikkeaa selvästi normaalista.

Monen välittäjän osalta löytyy tapauksia, joissa indeksiosakkeiden kokonaispositio on päättymispäivänä muuttunut selvästi lähes kaikkien indeksiosakkeiden osalta. Monessa tällaisessa tapauksessa päättymispäivä vielä tällöin poikkeaa selvästi ympäröivistä päivistä. Tällöin voidaan epäillä, että kaupankäynti on tarkoituksellista ja että kursseihin on voitu yrittää vaikuttaa. Pelkästään historiallista dataa tutkimalla ei voida kuitenkaan saada selville sitä, onko kyseessä tietoinen yritys vaikuttaa indeksin arvoon vai vain viaton yhteensattuma.

Määrätietoiselle osakekaupalle indeksioptioiden päättymispäivinä voidaan löytää myös muita selityksiä. SOM:in Jouni Torasvirran mukaan kyseessä voi olla laajemman optiostrategian päättymisen, jossa strategiaan on kuulunut osakkeiden ostaminen salkkuun joskus option juoksuaikana (esim. riskin kattamiseksi) ja jossa tarpeettomiksi käyneet osakkeet myydään option päättymispäivänä, jotta osakkeista saadaan sama hinta, jonka perusteella option arvo lasketaan. Tällainen kaupankäynti kuitenkin vaikuttaa kurssitasoon, vaikka se ei olisikaan kauppohen perimmäisenä tarkoituksena.

Kursseihin vaikuttaminen osakkeita ostamalla ja myymällä ei edes sinänsä ole laitonta, kyseessä on normaali osakekauppa. Aineiston perusteella ei myöskään voida sanoa, onko välittäjä toiminut omaan laskuunsa vai asiakkaan toimeksiannosta. Edellä kuvattujen tapausten perusteella voidaan lähinnä todeta, että joillakin markkinaosapuolilla on riittävästi resursseja puolustaa omia etujaan ja niitä myös puolustetaan.

10. Yhteenveto

Tässä luvussa tarkastellaan saatuja tutkimustuloksia ja tehdään niistä yhteenveto.

Ensiksi voidaan todeta, että ratkaisu itse tehtyjen ohjelmien käyttämisestä tietokantatoimintoihin osoittautui oikeaksi. Ohjelmat toimivat nopeasti ja tehokkaasti. Esim. vuoden 1996 kaikkien hintamuutosten laskenta (47358 muutoksen poimiminen 387754 kaupan joukosta ja muutosprosentin laskeminen) kesti vain 12 sekuntia. Ohjelmien laadinta, testaus ja tulosten analysointi vaati luonnollisesti enemmän aikaa.

10.1 Johtopäätökset

Tutkittu aineisto on laaja ja sisältää paljon tietoa. Tässä tutkimuksessa on keskitytty muutamaankiinnostavaksi koettuun teemaan. Yleiskuvan luomiseksi käsiteltiin ensin pörssin yleistä kehitystä vuosina 1991-1996. Kyseisenä ajanjaksona pörssikauppa Suomessa toipui lamasta ja vilkastui vuosi vuodelta. Kaupankäynnin havaittiin vilkastuneen selvästi. Kaupankäynnin rakenteeseen luotiin lyhyt deskriptiivinen katsaus, mutta rakenteen havaittiin pysyneen melko samanlaisena kuin Hedvallin tekemässä aikaisemmassa tutkimuksessa.

Sen sijaan pörssin 1.1.1996 tekemän sääntömuutoksen vaikutus osakkeiden hinnoitteluun havaittiin aineistosta selvästi ja sääntömuutoksen voitiin todeta pienentäneen hinnanmuutosten suuruutta ja tihentäneen osakkeiden hinnan muuttumisia. Tämä on pörssin ilmoittamien tavoitteiden mukaista ja osoittaa sääntömuutokseen olleen tarpeen. Muutos poisti viimeisiä jäänteitä vanhasta huutokauppamenettelystä pörssisälissa.

Osakekauppa indeksiosakkeilla FOX-indeksioptioiden päättymispäivänä poikkeaa selvästi niillä käydystä kaupasta muina pörssipäivinä siten, että kaupankäynti päättymispäivinä on selvästi muita pörssipäiviä vilkkaampaa. Päättymispäiviltä löytyy myös tapauksia, joissa joku välittäjä on käynyt runsasta sisäistä kauppaa indeksiosakkeilla. Jos sisäiset kaupat tehdään päivän ylimmän tai alimman hinnan tuntumassa, voidaan osakkeen painotettua keskikurssia muuttaa.

Päättymispäivinä tehdään toisinaan selvästi erottuvaa määrätietoista osakekauppaa, jossa välittäjä ostaa tai myy lähes kaikkia FOX-osakkeita. Tällaisen kaupankäynnin voidaan tulkita olevan yritys nostaa tai laskea kurssitasoa etenkin silloin kun päättymispäivän toiminta poikkeaa välittäjän toiminnasta ympäröivinä pörssipäivinä. Vaikka tässä tutkimuksessa onkin löydetty aihetodisteita siitä, että FOX-indeksiin on pyritty vaikuttamaan indeksioptioiden päättymispäivinä, voivat tehdyt osakekaupat

myös liittyä tiettyihin optiostrategioihin ilman että niiden varsinaisena tarkoituksena olisi ollut kurssiin vaikuttaminen.

10.2 Jatkotutkimuksen aiheita

Aineisto tarjoaa mahdollisuudet tutkia kaupankäyntiä erittäin monipuolisesti. Tässä tutkielmassa on keskitytty vain muutamaa kiinnostavaksi koettuun aiheeseen.

Optiomarkkinat tarjoavat toisenkin mahdollisuuden tutkia osakekurssien vedätystä. SOM:in tuotteisiin kuuluvat myös osakeoptiot, joita löytyy kaikille suurimmille osakkeille (käytännössä FOX-osakkeille). Nämä STOX-optiot päättyvät aina neljännesvuosittain kuukauden kolmantena torstaina, joten niiden päättyminen osuu eri aikaan kuin FOX-indeksioptioiden. SOM:in mukaan (<http://www.som.fi/statistics/derivatives/year.htm>) kaupankäynti STOX-optioilla ja -futuureilla on ollut vuosina 1995 ja 1996 suurempaa kuin kaupankäynti FOX-tuotteilla. Tutkimuskohteeksi sopisikin STOX-tuotteiden arvon manipulointi niiden päättymispäivinä.

Eräs kiinnostava aihe olisi tutkia eri välittäjien pidemmän aikavälin toimintaa osakkeittain. Pörssin julkaisemat markkinaosuustiedot eivät kerro, mistä osakkeista kunkin välittäjän volyymi koostuu. Voitaisiin tutkia välittäjien markkinaosuuksia eri osakkeilla ja pyrkiä havaitsemaan mahdolliset erikoistumiset tiettyihin osakkeisiin. Jo Hedvall (Hedvall 1994) viittasi omassa tutkimuksessaan siihen, että joidenkin välittäjien markkinaosuus tietyissä osakkeissa on huomattavan suuri. Toinen välittäjäkohtainen tutkimuskohde olisi välittäjän (ja tämän asiakkaiden) menestymistä kullakin tutkitulla osakkeella.

Erilainen aihe voisi olla meklarin (henkilön) merkityksen tutkiminen. Kauppojahan voidaan seurata henkilön tarkkuudella. Tällöin voitaisiin tutkia jonkun tietyn meklarin menestystä tietyillä osakkeilla. Tutkimusta häiritsisi kuitenkin se, että ei voitaisi erottaa asiakkaiden tekemien osto- ja myyntipäätösten vaikutusta meklarin toiminnan vaikutuksesta.

Lähdeluettelo

- Astola, Tiina: *Arvopaperimarkkinoiden oikeussäännöt*. Lakimiesliiton kustannus, Helsinki 1990. 264 s.
- Hedvall, Kaj, *Essays on the market microstructure of the Helsinki stock exchange*. Ekonomi och samhälle Nr 56, Svenska handelshögskolan, Helsinki 1994. 175 s.
- Hedvall, Kaj, ja Eva Liljeblom, *Trading blocks in the HETI-system; an empirical investigation of price pressure effects on the Helsinki stock exchange*. Meddelanden från Svenska handelshögskolan 292, Helsinki 1994. 15 s.
- Hedvall, Kaj, ja Jonas Niemeyer, *Order flow dynamics: evidence from the Helsinki stock exchange*. Meddelanden från Svenska handelshögskolan 290, Helsinki 1994. 32 s.
- HAP 1994: Helsingin Arvopaperipörssi, *Osuuskunnan säännöt - Ohjesääntö 1994*, Helsinki 1994. 57 s.
- HAP 1996a: Helsingin Arvopaperipörssi, *Liite 2 "Osuuskunnan säännöt - Ohjesääntö 1994" -julkaisuun*, Helsinki 1996. 13 s.
- HAP 1996b: Helsingin Arvopaperipörssi, *Kaupankäyntisäännöt 1996*, Helsinki 1996. 17 s.
- Helsingin Arvopaperipörssi, *Arvopaperimarkkinalaki ja muuta arvopaperilainsäädäntöä*. Helsinki 1997. 170 s.
- Kabir, Rezaul, ja Theo Vermalen, *Insider trading restrictions and the stock market*. Insead working papers No 91/31/FIN, Fontainebleau 1991. 45 s.
- Niemeyer, Jonas, *Market Microstructure - Empirical Evidence from Some Nordic Exchanges*. Stockholm school of economics, Stockholm 1994. 171 s.
- O'Hara, Maureen, *Market microstructure theory*. Blackwell Publishers, Cambridge (Mass.) 1995. 290 s.
- Poikolainen, Kirsi, ja Matti Sovijärvi, *Sisäpiiriläisen opas*. Pörssisäätiö, Helsinki 1994. 65 s.
- Poikolainen, Kirsi, ja Matti Sovijärvi, *Reilu peli - sisäpiirin opas*. Pörssisäätiö, Helsinki 1989. 66 s.
-

Porter, David M., ja Daniel G. Weaver, *Transparency and Liquidity: Should US markets be more transparent?*, Working paper, School of Business Administration, Marquette University 1997.

SOM 1995: SOM Oy, *Säännöt*. Helsinki 1995.

Torasvirta, Jouni, SOM Oy. Puhelinkeskustelu 14.7.97.

Liitteet:

- Liite 1. Kaupankäynti FOX-osakkeilla indeksioptioiden päättymispäivänä
- Liite 2. Mielenkiintoiset sisäiset kaupat indeksiosakkeilla.
- Liite 3. Suuret muutosvoimakkuudet päättymispäivinä aikajärjestyksessä.
- Liite 4. Ohjelmakoodi pörssipäivän aikarakenteen käsittelyyn
- Liite 5. Ohjelmakoodi hintamuutosten vertailuun
- Liite 6. Ohjelmakoodi indeksiosakkeiden kurssivaihtelun laskemiseen päättymispäivinä
- Liite 7. Ohjelmakoodi indeksiosakkeiden päivävaihdon selvittämiseen
- Liite 8. Ohjelmakoodi osakeposition muutosten selvittämiseen
- Liite 9. Ohjelmakoodi sisäisten kauppojen osuuden selvittämiseen indeksi- ja ei-indeksiosakkeilla
- Liite 10. Ohjelmakoodi välittäjäkohtaisten osakkeiden keskihintojen laskemiseksi.
- Liite 11. Ohjelmakoodi osakepositioiden muutosvoimakkuuksien aikasarjan laskemiseen

Liite 1. Kaupankäynti FOX-osakkeilla indeksioptioiden päättymispäivänä

Päätt.päivä	Kauppojen lukumäärä (kpl)			Osakevaihto (mk)		
	Vertailujakson keskiarvo	Päätt.päivä	Pp / ka	Vertailujakson keskiarvo	Päättymispäivä	Pp / ka
19910221	247	275	1,112	18 891 786	13 851 325	0,733
19910425	244	289	1,185	17 223 856	41 467 580	2,408
19910627	146	140	0,961	12 967 536	13 092 405	1,010
19910822	157	246	1,563	9 577 597	16 664 829	1,740
19911024	145	135	0,929	11 299 256	6 210 060	0,550
19911223	155	145	0,937	14 980 007	5 528 650	0,369
19920227	243	201	0,828	22 175 530	22 142 684	0,999
19920423	157	168	1,070	11 718 687	11 807 495	1,008
19920625	193	209	1,085	18 265 782	20 179 028	1,105
19920827	194	236	1,219	11 509 028	10 963 850	0,953
19921022	352	482	1,368	31 218 776	30 362 208	0,973
19921222	491	648	1,319	88 459 916	121 434 920	1,373
19930225	593	551	0,929	103 868 880	66 958 584	0,645
19930422	732	929	1,270	109 184 497	300 203 008	2,750
19930623	487	465	0,954	70 994 546	62 562 356	0,881
19930826	800	774	0,967	176 131 886	165 512 992	0,940
19931021	872	1 156	1,326	221 565 556	328 659 456	1,483
19931223	732	664	0,907	209 750 015	173 050 304	0,825
19940224	845	862	1,020	263 773 989	222 926 160	0,845
19940428	575	747	1,298	200 633 794	283 018 752	1,411
19940623	617	611	0,991	152 666 210	148 621 536	0,974
19940825	737	980	1,330	232 277 497	379 885 312	1,635
19941027	912	960	1,053	369 223 002	467 862 848	1,267
19941222	783	982	1,254	236 437 911	212 054 880	0,897
19950223	693	639	0,922	338 214 066	182 022 464	0,538
19950427	709	774	1,092	292 778 544	211 816 192	0,723
19950622	890	1 085	1,220	374 097 384	353 615 392	0,945
19950824	738	1 469	1,991	269 606 126	724 294 144	2,686
19951026	1 038	957	0,922	341 941 466	377 852 448	1,105
19951228	1 427	1 346	0,943	420 564 334	534 191 744	1,270
19960222	1 117	1 165	1,043	282 923 465	402 889 088	1,424
19960425	1 227	1 716	1,398	403 931 871	458 361 312	1,135
19960627	980	1 046	1,068	258 323 949	267 128 944	1,034
19960822	1 073	1 229	1,145	313 488 443	325 774 880	1,039
19961024	1 356	1 507	1,111	349 119 539	291 968 288	0,836
19961223	1 355	1 929	1,423	504 190 674	541 067 136	1,073

Todellinen osakevaihto 21.10.1993 oli 1.618.659.456 markkaa, mutta koska siitä 1.290.000.000 markkaa muodostui yhdestä kaupasta Repolan osakkeella, on tämä kauppa poistettu laskelmasta. Kyseisessä kaupassa Metsä-Serla myi noin 10% osuuden Repolan osakkeista.

Liite 2. Mielenkiintoiset sisäiset kaupat indeksiosakkeilla.

Seuraavassa taulukossa on esitetty ns. mielenkiintoisten sisäisten kauppojen (ks. luku 9.2.1) osuudet aikajärjestyksessä. Taulukossa on huomioitu sisäiset kaupat jatkuvan kaupankäynnin aikana.

Taulukon sarakkeet ovat:

- Päivämäärä ja välittäjä
- Sisäisten kauppojen ja täsmäytyskauppojen kappalemäärät
- Sisäisten kauppojen ja täsmäytyskauppojen markkamääräiset volyymit
- Sisäisten kauppojen osuus prosentteina välittäjän kaupoista ja volyymistä
- Sisäisten kauppojen volyymin "ylimääräinen" osuus %-yksikköä

Päivä	Välittäjä	Kpl		Markkaa		Sis.kauppojen osuus %		Ylimäärä %-yks Mk
		Sis.	Täsm.	Sis.kaupat	Täsm. kaupat	Kpl	Mk	
19910221	EVL	1	13	496 000	327 810	7 %	60 %	50 %
19910221	IBA	2	26	497 900	458 094	7 %	52 %	40 %
19910221	KOP	8	45	930 080	1 169 341	15 %	44 %	24 %
19910425	SYP	15	70	5 488 650	10 556 811	18 %	34 %	7 %
19910627	ARC	2	12	283 420	887 920	14 %	24 %	11 %
19910627	PSP	2	11	500 000	700 130	15 %	42 %	36 %
19910822	OPS	3	28	1 061 800	1 084 950	10 %	49 %	31 %
19920227	ALF	2	21	2 534 220	2 289 094	9 %	53 %	7 %
19920227	CAR	1	4	1 962 500	2 264 259	20 %	46 %	15 %
19920423	AG	3	3	300 000	62 700	50 %	83 %	31 %
19920423	ALF	2	7	889 000	283 900	22 %	76 %	50 %
19920827	EVL	1	4	490 000	357 450	20 %	58 %	25 %
19921022	ALF	3	27	3 109 500	1 218 500	10 %	72 %	43 %
19921022	ARC	3	21	854 000	873 700	13 %	49 %	24 %
19921022	CAR	4	10	1 304 800	733 500	29 %	64 %	13 %
19921022	SPM	5	35	1 005 600	981 034	13 %	51 %	31 %
19921022	SYP	30	78	2 140 160	2 006 040	28 %	52 %	26 %
19921222	PSP	6	33	9 188 049	1 216 242	15 %	88 %	60 %
19921222	SEL	9	12	13 132 000	1 208 500	43 %	92 %	47 %
19921222	SYP	23	91	11 955 170	5 123 036	20 %	70 %	30 %
19930225	ABB	3	24	2 278 600	2 500 850	11 %	48 %	28 %
19930225	AKT	4	24	2 164 500	1 106 839	14 %	66 %	51 %
19930225	OPS	7	74	4 075 250	4 212 928	9 %	49 %	33 %
19930225	PTS	5	13	2 869 700	566 750	28 %	84 %	44 %
19930422	CAR	5	29	5 421 000	2 681 350	15 %	67 %	25 %
19930422	KM	60	171	148 458 240	23 924 580	26 %	86 %	40 %
19930623	ALF	10	114	5 090 100	15 029 030	8 %	25 %	-15%
19930623	PTS	1	4	2 304 000	510 000	20 %	82 %	40 %
19930826	KM	63	155	11 951 046	16 982 492	29 %	41 %	5 %
19930826	SEL	15	43	7 089 100	5 310 850	26 %	57 %	21 %
19930826	SYP	36	137	10 079 670	11 450 644	21 %	47 %	19 %
19930826	UB	4	33	9 669 000	3 013 000	11 %	76 %	53 %
19931021	KM	55	229	21 546 278	58 922 988	19 %	27 %	-9%
19931223	ARC	15	84	11 524 200	15 909 050	15 %	42 %	13 %
19931223	UB	3	21	3 015 760	4 605 700	13 %	40 %	21 %
19940224	ALF	11	89	21 358 980	20 628 696	11 %	51 %	4 %
19940224	CAR	14	95	20 830 000	27 834 228	13 %	43 %	1 %
19940428	ABB	26	107	38 288 300	24 659 218	20 %	61 %	29 %
19940428	ALF	18	96	24 079 600	12 890 688	16 %	65 %	17 %
19940428	PTS	9	31	14 596 800	4 922 100	23 %	75 %	19 %

19940623	ABB	9	66	10 075 550	13 567 110	12 %	43 %	6 %
19940623	AG	7	21	3 452 000	2 413 438	25 %	59 %	23 %
19940623	CAR	28	135	15 021 450	36 034 280	17 %	29 %	-6%
19940825	ALF	36	144	35 563 000	42 777 152	20 %	45 %	-4%
19940825	EVL	10	90	16 016 000	24 944 440	10 %	39 %	6 %
19940825	SYP	24	122	43 196 356	21 342 480	16 %	67 %	32 %
19941027	CAR	25	127	42 684 004	41 278 492	16 %	51 %	17 %
19941027	EVL	9	79	42 936 000	38 213 620	10 %	53 %	16 %
19941222	AG	7	43	7 117 000	5 302 374	14 %	57 %	16 %
19941222	ALF	35	201	17 179 980	26 267 244	15 %	40 %	-13%
19941222	OPS	12	111	14 817 730	8 388 036	10 %	64 %	38 %
19950223	ALF	15	105	16 570 166	14 643 546	13 %	53 %	7 %
19950223	EVL	10	118	13 593 400	14 161 600	8 %	49 %	14 %
19950223	SEL	18	70	23 344 740	19 543 510	20 %	54 %	20 %
19950427	ABB	11	88	12 287 716	10 230 441	11 %	55 %	27 %
19950427	EVL	9	18	12 626 900	2 794 589	33 %	82 %	46 %
19950427	SEB	10	47	10 795 400	10 031 380	18 %	52 %	28 %
19950427	UB	9	62	6 280 050	5 742 131	13 %	52 %	38 %
19950622	ARC	14	62	27 479 700	21 213 600	18 %	56 %	4 %
19950824	EVL	36	262	64 540 400	90 240 912	12 %	42 %	12 %
19951026	ABB	37	151	29 849 530	47 018 160	20 %	39 %	15 %
19951026	HAN	12	89	18 255 200	25 582 216	12 %	42 %	23 %
19951026	MER	42	121	11 640 875	12 641 770	26 %	48 %	22 %
19951228	AG	22	98	11 503 900	14 925 859	18 %	44 %	18 %
19951228	MER	89	285	69 934 512	27 795 058	24 %	72 %	35 %
19951228	OPS	29	175	12 050 600	15 202 800	14 %	44 %	16 %
19951228	SEB	19	188	29 286 390	37 573 832	9 %	44 %	23 %
19960222	AG	17	90	10 077 950	17 062 990	16 %	37 %	12 %
19960222	ALF	19	161	80 322 872	32 367 916	11 %	71 %	27 %
19960222	OPS	14	163	10 629 507	20 190 284	8 %	34 %	10 %
19960222	SEB	16	92	16 992 700	17 425 836	15 %	49 %	16 %
19960425	ALF	18	209	49 902 824	39 807 584	8 %	56 %	11 %
19960425	EVL	174	612	59 442 108	109 801 568	22 %	35 %	0 %
19960627	ALF	10	76	30 969 230	16 109 470	12 %	66 %	23 %
19960627	SEB	5	91	16 714 400	20 016 190	5 %	46 %	12 %
19960822	AG	21	155	23 793 356	32 763 060	12 %	42 %	13 %
19960822	ALF	19	127	58 465 268	30 470 468	13 %	66 %	24 %
19960822	SEB	22	136	14 344 315	21 591 774	14 %	40 %	15 %
19961223	EVL	207	493	136 240 864	121 602 448	30 %	53 %	19 %

Liite 3. Suuret muutosvoimakkuudet päättymispäivinä aikajärjestyksessä.

Päivä	Välittäjä	FOX-osakkeet				Muut osakkeet			
		Positio +	Positio -	Erotus	Mk muutos	Positio +	Positio -	Erotus	Mk muutos
19910221	ARC	11	0	11	2 599 850	4	4	0	-11 230
19910425	SYP	4	13	-9	-9 379 111	2	8	-6	-88 755
19911223	KM	12	3	9	524 543	7	9	-2	112 034
19911223	PSP	0	12	-12	-618 340	3	1	2	9 498
19920423	ARC	10	0	10	752 550	0	1	-1	-150 000
19920827	AKT	0	11	-11	-809 228	0	9	-9	-151 646
19921222	SPM	6	15	-9	-848 018	9	8	1	323 585
19921222	SYP	5	17	-12	-1 628 148	13	19	-6	396 256
19930225	KM	7	16	-9	-771 406	12	6	6	382 228
19930422	ARC	11	2	9	3 581 050	3	3	0	-140 900
19930422	OPS	2	19	-17	379 000	8	13	-5	2 000 224
19930422	SEL	1	10	-9	-1 607 768	4	2	2	-110 400
19930623	IBA	0	19	-19	-4 102 719	0	1	-1	-31 600
19931021	ARC	11	2	9	7 945 965	2	1	1	1 332 000
19931021	UB	0	9	-9	-6 192 277	2	5	-3	-452 800
19931223	ARC	14	2	12	14 504 400	2	7	-5	18 884
19931223	IBA	1	15	-14	-3 762 095	6	3	3	275 300
19931223	KM	4	16	-12	-8 719 120	7	15	-8	-1 707 810
19940224	IBA	15	2	13	12 771 083	8	1	7	526 260
19940224	SOF	2	12	-10	-2 465 695	0	4	-4	-129 200
19940224	SPM	3	13	-10	-2 216 953	1	8	-7	-268 580
19940428	ARC	13	4	9	6 821 600	2	3	-1	126 139
19940825	SYP	6	15	-9	-1 689 784	6	11	-5	-1 430 989
19940825	UB	0	10	-10	-8 139 885	1	3	-2	816 550
19941027	ALF	17	7	10	23 133 238	2	2	0	-3 142 600
19941222	ALF	18	6	12	3 502 756	6	7	-1	-494 300
19941222	EVL	21	4	17	10 705 360	1	4	-3	-274 400
19941222	IBA	19	3	16	2 135 961	8	4	4	119 256
19950223	EVL	1	23	-22	-9 493 140	3	1	2	849 600
19950427	IBA	2	14	-12	-3 963 425	1	2	-1	14 740
19950622	MER	6	16	-10	-14 751 312	11	27	-16	-885 970
19950824	EVL	18	4	14	27 553 870	7	3	4	-1 284 950
19950824	PSP	4	13	-9	-7 565 891	8	9	-1	217 792
19951026	SEB	3	12	-9	-17 847 750	0	3	-3	-70 000
19951228	ABB	15	5	10	-9 302 280	14	4	10	2 473 430
19951228	OPS	6	15	-9	-8 860 793	12	18	-6	9 289 802
19951228	SEB	19	2	17	43 165 072	4	2	2	912 640
19951228	SOF	1	10	-9	-1 112 965	2	8	-6	-533 905
19960222	EVL	18	6	12	10 423 120	2	4	-2	-1 272 000
19960222	HAN	16	2	14	8 489 440	5	5	0	-90
19960222	IBA	12	3	9	2 795 525	7	5	2	878 220
19960425	ALF	18	1	17	14 407 524	2	1	1	-470 600
19960425	EVL	1	24	-23	-98 461 008	0	2	-2	-1 264 100
19960425	FIM	14	3	11	4 984 460	3	4	-1	-805 920
19960425	HAN	13	4	9	-20 245 892	3	2	1	2 338 885
19960627	HAN	3	18	-15	-11 518 576	2	4	-2	-879 100
19960822	EVL	18	6	12	-4 857 513	0	6	-6	-1 121 852
19960822	OPS	5	18	-13	-6 198 707	6	16	-10	-61 282
19961024	ALF	5	14	-9	-14 205 552	4	5	-1	-2 960 390
19961024	EVL	5	18	-13	-21 535 070	1	3	-2	882 800
19961024	OPS	5	16	-11	-10 422 859	10	15	-5	-896 051
19961024	SEB	18	6	12	15 841 690	4	1	3	1 797 140
19961223	ALF	2	21	-19	-49 658 980	10	6	4	3 423 600
19961223	CAR	6	17	-11	-27 461 040	5	7	-2	-441 270
19961223	EVL	24	1	23	113 986 968	3	5	-2	-1 516 850
19961223	HAN	3	17	-14	-19 895 518	4	3	1	1 061 903
19961223	IBA	15	4	11	2 532 365	7	5	2	-53 409
19961223	MER	8	17	-9	-19 103 334	16	27	-11	-3 200 182
19961223	OPS	6	17	-11	-17 498 754	10	15	-5	-780 171
19961223	PSP	0	16	-16	-5 279 297	5	11	-6	-71 585
19961223	SEB	23	2	21	47 180 708	2	3	-1	341 850

Liite 4. Ohjelmakoodi pörssipäivän aikarakenteen käsittelyyn

```
/* TUNNIT.CPP - lasketaan kauppojen jakautuminen pörssipäivän
 * sisällä puolitunneittain
 */

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include "porssi.h"

#define KUUMAARA 75          // 6,1 vuotta = 75 kk

struct tunnit {
    float mk[50];
    long kpl[50];           // vaihto mk ja kpl
};

FILE      *tieto;
tunnit    kuu[KUUMAARA];   // kaupankäyntikuukausien taulukko
// 910101 = 9101,    9101-9101 = 0
// 971231 = 9712,    9712-9101 = 611

void tulostaTulos() {
    int kk, h;
    printf("KPL:");
    for (h=16; h < 38; h++)
        printf("\t%2.2f-%2.2f", ((float) h) / 2, (((float) h) / 2) + 0.29);
    putchar('\n');
    for (kk=0; kk<KUUMAARA; kk++) {
        printf("%04i: ", 9101+(kk%12) + (kk/12)*100 );
        for (h=16; h < 38; h++)
            printf("\t%i", kuu[kk].kpl[h]);
        putchar('\n');
    }

    printf("MK:");
    for (h=16; h < 38; h++)
        printf("\t%2.1f", ((float) h) / 2);
    putchar('\n');
    for (kk=0; kk<KUUMAARA; kk++) {
        printf("%04i: ", 9101+(kk%12) + (kk/12)*100 );
        for (h=16; h < 38; h++)
            printf("\t%.0f", kuu[kk].mk[h]);
        putchar('\n');
    }
}

void lueTiedot() {
    int tunti, kk;
    static yksidata ta; // TransAction

    while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
        fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

        kk = (int) ((ta.paiva / 100L) - 199101L);
        kk = kk - ((kk/100)*88);

        tunti = ((int) (ta.aika / 10000L)) ;
        tunti = 2*tunti + ((ta.aika % 10000L) > 2999L ? 1 : 0);

        kuu[kk].kpl[tunti]+=1;
        kuu[kk].mk[tunti] += (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // markoiksi
    }
}
```



```
int main (int argc, char *argv[]) {
    int i;

    memset(&kuu, '\0', sizeof kuu);

    if (argc < 2) {
        fputs("LaskeTunnit: V,,,r,, m,,,r,, optioita.\a\n"\
            "  TUNNIT tiedosto1 tiedosto2 ... \n"\
            "    tiedostoN = tietokantatiedosto\n"
            , stderr);
        return 1;
    }

    for (i = 1; i < argc; i++) {
        fputs(argv[i], stderr);
        if ((tieto = fopen (argv[i], "rb")) == NULL) {
            fprintf (stderr, "\nTUNNIT: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[i]);
            return 1;
        }
        fputs("...avattu.\n", stderr);
        lueTiedot();
    }

    tulostaTulos();

    fclose(tieto);
    return 0;
}
```

Liite 5. Ohjelmakoodi hintamuutosten vertailuun

```
/* MUUTOSP.CPP - lasketaan hintamuutosten osuus ja suuruus */

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <math.h>
#include "porssi.h"

#define OHITA 1
#define LASKE 0

FILE      *tieto;
long      alkupaiva, loppupaiva, minimihinta, k_muutos, k_ei_muutos;
double    muutos_pros;

void lueTiedot() {           //käydään tiedosto läpi
    int status, ekakauppa;
    long vanhapaiva, vanhahinta;
    char vanhaosake[8];
    static yksidata ta; // TransAction

    vanhapaiva = 0L;
    vanhahinta = 1L;
    strcpy(vanhaosake, "ABC123");

    while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
        fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

        if ((ta.paiva < alkupaiva) || (ta.paiva > loppupaiva)) continue; // Aika ei sovi
        if ((ta.tapa != '4') && (ta.tapa != '5')) continue;           // kauppa ei sovi
        if (ta.hinta < minimihinta) {                                // Hinta ei sovi
            ekakauppa = OHITA;                                       // nollataan laskenta
            continue;
        }

        status = LASKE;

        if (strcmp(vanhaosake, ta.tunnus) != 0) { // ei ole sama osake...
            strcpy(vanhaosake, ta.tunnus);        // nyt on...
            vanhapaiva = 0;
            status = OHITA;                        // ohitetaan
            ekakauppa = OHITA;
            fprintf(stderr, "%s", ta.tunnus);
        }

        if (ta.paiva != vanhapaiva) { // on eri päivä
            vanhapaiva = ta.paiva;
            status = OHITA;            // ohitetaan
            ekakauppa = OHITA;
        }

        if (status == LASKE) { // On sama osake ja päivä
            if (ekakauppa == OHITA) { // on päivän eka ok kauppa
                vanhahinta = ta.hinta; // hinta talteen
                ekakauppa = LASKE;     // tämän jälkeen ok
                continue;
            }
            if (ta.hinta == vanhahinta) { // jos sama hintakin...
                k_ei_muutos++;
            } else { // jos eri hinta
                k_muutos++;
                muutos_pros += fabs(((double) ta.hinta / (double) vanhahinta) - 1);
                vanhahinta = ta.hinta;
            }
        }
    }
}
```

```
int main (int argc, char *argv[]) {
    int i;
    double pros;

    if (argc < 5) {
        fputs("LaskePaivat: V,,,r,, m,,,r,, optioita.\a\n"\
            " MUUTOSP alku loppu minhintaa tiedostot\n"\
            "     alku      = jakson alkupäivä (vvvvkkpp)\n"\
            "     loppu     = jakson loppupäivä (vvvvkkpp)\n"\
            "     minhintaa = pienin ok hinta (esim. 10000 = 100.00)\n"\
            "     tiedosto = tietokantatiedosto\n"\
            , stderr);
        return 1;
    }

    alkupaiva = atol(argv[1]);
    if ((alkupaiva <= 19890101L) || (alkupaiva > 19970202L))
        alkupaiva = 19890101L;

    loppupaiva = atol(argv[2]);
    if ((loppupaiva <= 19890101L) || (loppupaiva > 19970202L))
        loppupaiva = 19970202L;
    if (loppupaiva < alkupaiva)
        loppupaiva = alkupaiva;

    minimihinta = atol(argv[3]);

    fprintf(stdout, "--+\n%ld-%ld, min.hinta %ld\n", alkupaiva, loppupaiva,
        minimihinta);

    k_muutos = 0L;
    k_ei_muutos = 0L;
    muutos_pros = 0.0;

    for (i = 4; i < argc; i++) {
        fputs(argv[i], stderr);
        if ((tieto = fopen (argv[i], "rb")) == NULL) {
            fprintf (stderr, "\nMUUTOSP: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[i]);
            return 1;
        }
        fputs("...avattu.\n", stderr);
        lueTiedot();
        fclose(tieto);
    }

    if (k_muutos == 0)
        pros = 0;
    else
        pros = 100 * muutos_pros / ((double) k_muutos);

    printf("\nKauppojen määrä:      %ld\n"\
        "Muuttuneita hintoja:  %ld\n"\
        "Hinta ei muuttunut:    %ld\n"\
        "Muutosprosentin ka.:   %f %\n\n",
        k_muutos + k_ei_muutos, k_muutos, k_ei_muutos, pros);

    return 0;
}
```

Liite 6. Ohjelmakoodi indeksiosakkeiden kurssivaihtelun laskemiseen päättymispäivinä

```
/* IXOSAKE.CPP - lasketaan indeksiosakkeiden vaihto markkoissa ja kappaleissa,
 *              ylin, alin, päiväkohtaisesti haluttuna ajanjaksona
 */

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include <values.h>
#include "porssi.h"

#define MAXBROKER 150
#define MAXOSAKE 26 // 1 yli fox-määrän esim. UPM varten

struct koodilist {
    char koodi[8];
};

FILE *tieto;
long alkupaiva, loppupaiva;
long kaupat, osakkeet, kpl, alin, ylin;
float mk;
int tapa;
koodilist osake[MAXOSAKE];

void tulostaPaivaTiedot(char *nimi, long paiva) {
    float ka;

    ka = 0;
    if (ylin + alin != 0)
        ka = 100 * ((float)ylin - alin) / ((float)ylin + alin) / 2;
    printf("%s\t%d\t%d\t%.0f\t%d\t%d\t%f\n",
        nimi, paiva, kpl, mk, alin, ylin, ka);
    kpl = 0;
    mk = 0;
    alin = MAXLONG;
    ylin = 0;
}

void lueOsakeKoodit() {
    int i;
    char koodibuf[83];

    memset(&osake[0], '\0', sizeof osake);

    for (i = 0; i < MAXOSAKE; i++) {
        if ((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
            fgets(koodibuf, 81, tieto);
            if (koodibuf[strlen(koodibuf)-1] == '\n')
                koodibuf[strlen(koodibuf)-1] = ' ';
            strncpy(osake[i].koodi, koodibuf, 6);
            while (strlen(osake[i].koodi) < 6)
                osake[i].koodi[strlen(osake[i].koodi)] = ' '; // Välilyöntejä koodiin
            osake[i].koodi[6] = '\0';
            fprintf(stderr, "<%=s>", osake[i].koodi);
        }
    }
}

int paataOsake(char *nimi) {
    int i;

    fprintf(stderr, " -%s- ", nimi);
    for (i = 0; i < 25; i++)
        if (strcmp(osake[i].koodi, nimi) == 0)
            return 0; // Ei skipata
    return 1;
}
```



```

void lueTiedot() {
    //käydään tiedosto läpi, otetaan osake, kerrotaan päivät
    int skip;
    long vanhapaiva;
    char vanhaosake[8];
    static yksidata ta; // TransAction

    vanhapaiva = 0L;
    skip = 1;
    strcpy(vanhaosake, "ABC123");

    while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
        fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

        if ((ta.paiva < alkupaiva) || (ta.paiva > loppupaiva)) { // Aika ei sovi
            if (skip==0) {
                tulostaPaivaTiedot(vanhaosake, vanhapaiva); // tulostetaan vanha
                skip = 1;
            }
            continue;
        }

        if (strcmp(vanhaosake, ta.tunnus) != 0) { // ei ole sama osake...
            if (skip==0)
                tulostaPaivaTiedot(vanhaosake, vanhapaiva); // tulostetaan vanha
            strcpy(vanhaosake, ta.tunnus); // nyt on...
            skip = paataOsake(ta.tunnus); // otetaanko osake mukaan?
        }

        if (skip != 0) continue; // ei oteta mukaan

        if (ta.paiva != vanhapaiva) { // on eri päivä
            if (vanhapaiva != 0)
                tulostaPaivaTiedot(vanhaosake, vanhapaiva); // tulostetaan vanha
            vanhapaiva = ta.paiva;
        }
        kpl += 1;
        mk += (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // p-->mk
        if (ta.hinta < alin) alin = ta.hinta;
        if (ta.hinta > ylin) ylin = ta.hinta;
    }
    if (skip==0)
        tulostaPaivaTiedot(vanhaosake, vanhapaiva);
}

int main (int argc, char *argv[]) {
    int i;

    if (argc < 5) {
        fputs("LaskePaivat: V,,,r,, m,,,r,, optioita.\a\n\"
            " IXOSAKE alku loppu koodi tiedostot\n\"
            " alku = jakson alkupäivä (vvvvkkpp)\n\"
            " loppu = jakson loppupäivä (vvvvkkpp)\n\"
            " koodi = osakekoodien tiedosto\n\"
            " tiedosto = tietokantatiedosto\n\"
            , stderr);
        return 1;
    }

    alkupaiva = atol(argv[1]);
    if ((alkupaiva <= 19890101L) || (alkupaiva > 19970202L))
        alkupaiva = 19890101L;

    loppupaiva = atol(argv[2]);
    if ((loppupaiva <= 19890101L) || (loppupaiva > 19970202L))
        loppupaiva = 19970202L;
    if (loppupaiva < alkupaiva)
        loppupaiva = alkupaiva;

    fprintf(stderr, "%ld %ld ", alkupaiva, loppupaiva);

    fputs(argv[3], stderr);
    if ((tieto = fopen (argv[3], "rt")) == NULL) {

```

```
        fprintf (stderr, "\nIXOSAKE: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[3]);
        return 1;
    }
    fputs("...avattu.\n", stderr);
    lueOsakeKoodit();
    fclose(tieto);

    printf("\nOsake\tPäivä\tKauppa-lkm\tMarkkaa\tAlin\tYlin\t%%-ero\n");

    for (i = 4; i < argc; i++) {
        fputs(argv[i], stderr);
        if ((tieto = fopen (argv[i], "rb")) == NULL) {
            fprintf (stderr, "\nIXOSAKE: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[i]);
            return 1;
        }
        fputs("...avattu.\n", stderr);

        kpl = 0;
        mk = 0;
        alin = MAXLONG;
        ylin = 0;
        lueTiedot();
        fclose(tieto);
    }

    return 0;
}
```


Liite 7. Ohjelmakoodi indeksiosakkeiden päivävaihdon selvittämiseen

```
/* INDEXVOL.CPP - lasketaan indeksiosakkeiden vaihto markkoissa ja kappaleissa
 * päiväkohtaisesti haluttuna ajanjaksona
 */

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>

#include "porssi.h"

#define MAXBROKER 150
#define MAXOSAKE 26 // 1 yli fox-määrän esim. UPM varten

struct koodilist {
    char koodi[8];
};

FILE *tieto;
long alkupaiva, loppupaiva;
long kaupat, osakkeet;
int brokercount, tapa;
yksibroker broker[MAXBROKER];
koodilist osake[MAXOSAKE];

void nollaaBrokers() {
    int i;
    for (i=0; i < MAXBROKER; i++) {
        broker[i].osake = 0L;
        broker[i].markka = 0;
        broker[i].kauppa = 0L;
    }
}

int haePaiva(long paiva) { /* Haetaan tai lisätään päivä */
    int i;
    for (i = 0; i < brokercount; i++)
        if (broker[i].osake == paiva)
            return i;
    if (brokercount < MAXBROKER) {
        broker[i].osake = paiva;
        brokercount++;
    } else
        fputs("\aLiikaa porssipaivia!\n", stderr);
    return i;
}

void lueOsakeKoodit() {
    int i;
    char koodibuf[83];

    memset(&osake[0], '\0', sizeof osake);

    for (i = 0; i < MAXOSAKE; i++) {
        if ((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
            fgets(koodibuf, 81, tieto);
            if (koodibuf[strlen(koodibuf)-1] == '\n')
                koodibuf[strlen(koodibuf)-1] = ' ';
            strncpy(osake[i].koodi, koodibuf, 6);
            while (strlen(osake[i].koodi) < 6)
                osake[i].koodi[strlen(osake[i].koodi)] = ' '; // Välilyöntejä koodiin
            osake[i].koodi[6] = '\0';
            fprintf(stderr, "<%=s>", osake[i].koodi);
        }
    }
}
```

```
int paataOsake(char *nimi) {
    int i;

    fprintf(stderr, " -%s- ", nimi);
    for (i = 0; i < 25; i++)
        if (strcmp(osake[i].koodi, nimi) == 0)
            return 0;
    return 1;
}

void lueTiedot() {
    //käydään tiedosto läpi, otetaan osake, kerrotaan päivät
    int paivaIx, skip;
    long vanhapaiva;
    char vanhaosake[8];
    static yksidata ta; // TransAction

    vanhapaiva = 0L;
    paivaIx = 0;
    strcpy(vanhaosake, "ABC123");

    while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
        fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

        if ((ta.paiva < alkupaiva) || (ta.paiva > loppupaiva)) continue; // Aika ei sovi

        if (strcmp(vanhaosake, ta.tunnus) != 0) { // ei ole sama osake...
            strcpy(vanhaosake, ta.tunnus); // nyt on...
            skip = paataOsake(ta.tunnus); // otetaanko osake mukaan?
        }

        if (skip != 0) continue; // ei oteta mukaan

        if (ta.paiva != vanhapaiva) { // on eri päivä
            paivaIx = haePaiva(ta.paiva); // indeksi ja vpaiva kuntoon
            vanhapaiva = ta.paiva;
            fprintf(stderr, "[%s/ %ld] ", ta.tunnus, ta.paiva);
        }
        broker[paivaIx].kauppa += 1;
        broker[paivaIx].markka += (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // p-->mk
    }
}

void tulostaPaivaTiedot() {
    int i;
    printf("\nPäivä\tKauppa-lkm\tMarkkaa\n");
    for (i=0; i < brokercount; i++)
        printf("%ld\t%ld\t%.0f\n", broker[i].osake, broker[i].kauppa, broker[i].markka);
}

int main (int argc, char *argv[]) {
    int i;

    if (argc < 5) {
        fputs("LaskePaivat: V,,,R,, m,,,R,, optioita.\a\n"
            " INDEXVOL alku loppu koodi tiedostot\n"
            " alku = jakson alkupäivä (vvvvkkpp)\n"
            " loppu = jakson loppupäivä (vvvvkkpp)\n"
            " koodi = osakekoodien tiedosto\n"
            " tiedosto = tietokantatiedosto\n"
            , stderr);
        return 1;
    }

    alkupaiva = atol(argv[1]);
    if ((alkupaiva <= 19890101L) || (alkupaiva > 19970202L))
        alkupaiva = 19890101L;

    loppupaiva = atol(argv[2]);
    if ((loppupaiva <= 19890101L) || (loppupaiva > 19970202L))
        loppupaiva = 19970202L;
    if (loppupaiva < alkupaiva)
```



```
    loppupaiva = alkupaiva;

    fprintf(stderr, "%ld %ld ", alkupaiva, loppupaiva);
    brokercount = 0;
    nollaaBrokers();

    fputs(argv[3], stderr);
    if ((tieto = fopen (argv[3], "rt")) == NULL) {
        fprintf (stderr, "\nINDEXVOL: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[3]);
        return 1;
    }
    fputs("...avattu.\n", stderr);
    lueOsakeKoodit();
    fclose(tieto);

    for (i = 4; i < argc; i++) {
        fputs(argv[i], stderr);
        if ((tieto = fopen (argv[i], "rb")) == NULL) {
            fprintf (stderr, "\nINDEXVOL: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[i]);
            return 1;
        }
        fputs("...avattu.\n", stderr);
        lueTiedot();
        fclose(tieto);
    }

    tulostaPaivaTiedot();
    return 0;
}
```

Liite 8. Ohjelmakoodi osakeposition muutosten selvittämiseen

```
/* POSITIO.CPP - lasketaan tietyn osakkeen positiomuutos välittäjittäin
* päiväkohtaisesti.
*/

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>

#include "porssi.h"

#define MAXBROKER 50
#define MAXOSAKE 26 // 1 yli fox-määrän esim. UPM varten

#define FOX 1
#define EIFOX 2

struct koodilist {
    char koodi[8];
};

struct brokerData {
    char nimi[4]; // Välittäjän nimi
    int plusFox; // FOX-osakkeet, joissa positiivinen positiomuutos
    int minusFox; // FOX-osakkeet, joissa negatiivinen positiomuutos
    int plusMuu; // Muut osakkeet, joissa positiivinen positiomuutos
    int minusMuu; // Muut osakkeet, joissa negatiivinen positiomuutos
    float saldoFox; // FOX-osakkeiden position nettomuutos mk
    float saldoMuu; // Muiden osakkeiden position nettomuutos mk
};

FILE *tieto;
int brokercount, tapa;
brokerData broker[MAXBROKER];
koodilist osake[MAXOSAKE];
char osakekoodi[7];
long kohdepaiva;
long positio[MAXBROKER]; // Yhden osakkeen kpl-muutos välittäjällä
float saldo[MAXBROKER]; // Yhden osakkeen mk-muutos välittäjällä

brokerData debugD;

void lueOsakeKoodit() {
    int i;
    char koodibuf[83];

    memset(&osake[0], '\0', sizeof osake);
    for (i = 0; i < MAXOSAKE; i++) {
        if ((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
            fgets(koodibuf, 81, tieto);
            if (koodibuf[strlen(koodibuf)-1] == '\n')
                koodibuf[strlen(koodibuf)-1] = ' ';
            strncpy(osake[i].koodi, koodibuf, 6);
            while (strlen(osake[i].koodi) < 6)
                osake[i].koodi[strlen(osake[i].koodi)] = ' '; // Välilyöntejä koodiin
            osake[i].koodi[6] = '\0';
            fprintf(stderr, "<%s>", osake[i].koodi);
        }
    }
}

int paataOsake(char *nimi) {
    int i;
    fprintf(stderr, " -%s- ", nimi);
    for (i = 0; i < 26; i++)
        if (strcmp(osake[i].koodi, nimi) == 0)
            return FOX; // On FOX-osake
    return EIFOX;
}
```

```
void alustaBrokers() {          /* Valmiiksi pari suurinta */
    memset(&broker, '\0', sizeof broker);
    strcpy(broker[ 0].nimi, "ALF");
    strcpy(broker[ 1].nimi, "PTS");
    strcpy(broker[ 2].nimi, "AG ");
    brokercount = 3;
}

void nollaaBrokers() {
    int i;
    for (i=0; i<brokercount; i++) {
        broker[i].plusFox = 0;
        broker[i].minusFox = 0;
        broker[i].saldoFox = 0;
        broker[i].plusMuu = 0;
        broker[i].minusMuu = 0;
        broker[i].saldoMuu = 0;
    }
}

void nollaaOsake() {
    int i;
    for (i = 0; i < MAXBROKER; i++) {
        saldo[i] = 0;
        positio[i] = 0L;
    }
}

int haeBroker(char *kohde) {    /* Haetaan tai lisätään välittäjä */
    int i;
    for (i = 0; i < brokercount; i++)
        if (strcmp(broker[i].nimi, kohde) == 0)
            return i;
    if (brokercount < MAXBROKER) {
        strcpy(broker[i].nimi, kohde);
        broker[i].plusFox = 0;
        broker[i].minusFox = 0;
        broker[i].saldoFox = 0;
        broker[i].plusMuu = 0;
        broker[i].minusMuu = 0;
        broker[i].saldoMuu = 0;
        brokercount++;
    } else
        fputs("\aLiikaa porssivalittajia!\n", stderr);
    return i;
}

void summaaOsake(int onFox) {
    int i;
    for (i=0; i<MAXBROKER; i++) {
        if (positio[i] > 0) {
            if (onFox == FOX)    broker[i].plusFox++;
            if (onFox == EIFOX) broker[i].plusMuu++;
        }
        if (positio[i] < 0) {
            if (onFox == FOX)    broker[i].minusFox++;
            if (onFox == EIFOX) broker[i].minusMuu++;
        }
        if (onFox == FOX)    broker[i].saldoFox += saldo[i];
        if (onFox == EIFOX) broker[i].saldoMuu += saldo[i];
    }
}

void lueTiedot() {
    int    bmy, bos, onFox;
    long  mk;
    char  vanhaosake[8];
    static yksidata ta; // TransAction
```

```
onFox = -1;
strcpy(vanhaosake, "A_BB_A");
nollaaOsake();

while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
    fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

    if (ta.paiva != kohdepaiva)                // on eri päivä
        continue;                             // ei kiinnosta

    if (strcmp(vanhaosake, ta.tunnus) != 0) { // ei ole sama osake...
        summaaOsake(onFox);
        nollaaOsake();
        strcpy(vanhaosake, ta.tunnus);        // nyt on...
        onFox = paataOsake(ta.tunnus);
    }

    mk = (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // markoiksi
    bmy = haeBroker(ta.myval);
    bos = haeBroker(ta.osval);

    positio[bmy] -= ta.kpl;
    saldo[bmy]    -= mk;
    positio[bos] += ta.kpl;
    saldo[bos]    += mk;
}
summaaOsake(onFox);
}

void tulostaSummaTiedot() {
    int i;
    printf("\n%d\n", kohdepaiva);
    for (i=0; i < brokercount; i++) {
        printf("%4s %3d %3d %3d %12.0f %3d %3d %12.0f\n", broker[i].nimi,
            broker[i].plusFox, broker[i].minusFox,
            (broker[i].plusFox - broker[i].minusFox), broker[i].saldoFox,
            broker[i].plusMuu, broker[i].minusMuu, broker[i].saldoMuu);
        debugD.plusFox += broker[i].plusFox;
        debugD.minusFox += broker[i].minusFox;
        debugD.plusMuu += broker[i].plusMuu;
        debugD.minusMuu += broker[i].minusMuu;
    }
    printf("%8d %3d %20d %3d\n", debugD.plusFox, debugD.minusFox,
        debugD.plusMuu, debugD.minusMuu);
}

int main (int argc, char *argv[]) {
    if (argc != 4) {
        fputs("Positio: V_ _r_ m_ _r_ optioita.\a\n\"
            " POSITIO paiva koodi tiedosto\n\"
            " paiva = laskentapäivä\n\"
            " koodi = indeksiosakkeiden kooditiedosto\n\"
            " tiedosto = tietokantatiedosto\n\"
            , stderr);
        return 1;
    }

    kohdepaiva = atol(argv[1]);
    if ((kohdepaiva <= 19890101L) || (kohdepaiva > 19970202L))
        kohdepaiva = 19890101L;

    fputs(argv[2], stderr);
    if ((tieto = fopen (argv[2], "rt")) == NULL) {
        fprintf (stderr, "\nPOSITIO: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[3]);
        return 1;
    }
    fputs("...avattu.\n", stderr);
    lueOsakeKoodit();
}
```



```
fclose(tieto);

fputs(argv[3], stderr);
if ((tieto = fopen (argv[3], "rb")) == NULL) {
    fprintf (stderr, "\nPOSITIO: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[2]);
    return 1;
}
fputs("...avattu.\n", stderr);

alustaBrokers();
nollaaBrokers();

lueTiedot();
fclose(tieto);

tulostaSummaTiedot();

return 0;
}
```

Liite 9. Ohjelmakoodi sisäisten kauppojen osuuden selvittämiseen indeksi- ja ei-indeksi-osakkeilla

```
/* SISKAUPA.CPP - lasketaan tietyn osakkeen vaihto välittäjittäin
 * päiväkohtaisesti. Pääpäino on sisäisten kauppojen
 * selvittämisellä.
 */

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include "porssi.h"

#define MAXBROKER 50
#define MAXOSAKE 26 // 1 yli fox-määrän esim. UPM varten
#define FOX 1
#define EIFOX 2

struct koodilist {
    char koodi[8];
};

struct brokerData {
    char nimi[4]; // Välittäjän nimi
    long sisaFox; // Sisäisten kauppojen määrä FOX-osakkeilla
    long tasmaFox; // Aitojen kauppojen määrä FOX-osakkeilla
    long sisaMuu; // Muiden osakkeiden sisäisten kauppojen määrä
    long tasmaMuu; // Muiden osakkeiden aitojen kauppojen määrä
    float volSisaFox; // FOX-osakkeiden volyymi sis. kaupoissa
    float volSisaMuu; // Muiden osakkeiden volyymi sis. kaupoissa
    float volTasmaFox; // FOX-osakkeiden volyymi aidoissa kaupoissa
    float volTasmaMuu; // Muiden osakkeiden volyymi aidoissa kaupoissa
};

FILE *tieto;
int brokercount, tapa;
brokerData broker[MAXBROKER];
koodilist osake[MAXOSAKE];
char osakekoodi[7];
long alkupaiva, loppupaiva;
long positio[MAXBROKER]; // Yhden osakkeen kpl-muutos välittäjällä
float saldo[MAXBROKER]; // Yhden osakkeen mk-muutos välittäjällä

brokerData debugD;

void lueOsakeKoodit() {
    int i;
    char koodibuf[83];
    memset(&osake[0], '\0', sizeof osake);
    for (i = 0; i < MAXOSAKE; i++) {
        if ((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
            fgets(koodibuf, 81, tieto);
            if (koodibuf[strlen(koodibuf)-1] == '\n')
                koodibuf[strlen(koodibuf)-1] = ' ';
            strncpy(osake[i].koodi, koodibuf, 6);
            while (strlen(osake[i].koodi) < 6)
                osake[i].koodi[strlen(osake[i].koodi)] = ' '; // Välilyöntejä
            osake[i].koodi[6] = '\0';
            fprintf(stderr, "<%s", osake[i].koodi);
        }
    }
}

int paataOsake(char *nimi) {
    int i;
    fprintf(stderr, " -%s- ", nimi);
    for (i = 0; i < 26; i++)
        if (strcmp(osake[i].koodi, nimi) == 0)
            return FOX; // On FOX-osake
    return EIFOX;
}
```



```
void alustaBrokers() {          /* Valmiiksi pari suurinta */
    memset(&broker, '\0', sizeof broker);
    strcpy(broker[ 0].nimi, "ALF");
    strcpy(broker[ 1].nimi, "PTS");
    strcpy(broker[ 2].nimi, "AG ");
    brokercount = 3;
}

void nollaaBrokers() {
    int i;
    for (i=0; i<brokercount; i++) {
        broker[i].sisFox = 0L;
        broker[i].tasmaFox = 0L;
        broker[i].sisMuu = 0L;
        broker[i].tasmaMuu = 0L;
        broker[i].volSisFox = 0;
        broker[i].volSisMuu = 0;
        broker[i].volTasmaFox = 0;
        broker[i].volTasmaMuu = 0;
    }
}

void nollaaOsake() {
    int i;
    for (i = 0; i < MAXBROKER; i++) {
        saldo[i] = 0;
        positio[i] = 0L;
    }
}

int haeBroker(char *kohde) {    /* Haetaan tai lisätään välittäjä */
    int i;
    for (i = 0; i < brokercount; i++)
        if (strcmp(broker[i].nimi, kohde) == 0)
            return i;
    if (brokercount < MAXBROKER) {
        strcpy(broker[i].nimi, kohde);
        broker[i].sisFox = 0L;
        broker[i].tasmaFox = 0L;
        broker[i].sisMuu = 0L;
        broker[i].tasmaMuu = 0L;
        broker[i].volSisFox = 0;
        broker[i].volSisMuu = 0;
        broker[i].volTasmaFox = 0;
        broker[i].volTasmaMuu = 0;
        brokercount++;
    } else
        fputs("\aLiikaa porssivalittajia!\n", stderr);
    return i;
}

void lueTiedot() {
    int  bmy, bos, onFox;
    long mk;
    char vanhaosake[8];
    static yksidata ta; // TransAction

    onFox = -1;
    strcpy(vanhaosake, "A_BB_A");

    while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
        fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

        if ((ta.paiva<alkupaiva) || (ta.paiva>loppupaiva)) continue; //Aika ei sovi
        if ((ta.tapa=='2') || (ta.tapa=='3') || (ta.tapa=='7')) // ei sopiva kauppa
            continue; // (Jälkipörssi)
        if (strcmp(vanhaosake, ta.tunnus) != 0) { // ei ole sama osake...
            strcpy(vanhaosake, ta.tunnus); // nyt on...
        }
    }
}
```

```
    onFox = paataOsake(ta.tunnus);
}

mk = (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // markoiksi
bmy = haeBroker(ta.myval);
bos = haeBroker(ta.osval);

if (bmy == bos) { // Sisäinen kauppa
    if (onFox == FOX) { // SIS + FOX
        broker[bmy].sisFox++;
        broker[bmy].volSisFox += mk;
    } else { // SIS + EIFOX
        broker[bmy].sisMuu++;
        broker[bmy].volSisMuu += mk;
    }
} else { // Muu kauppa
    if (onFox == FOX) { // MUU + FOX
        broker[bmy].tasmaFox++;
        broker[bmy].volTasmaFox += mk;
        broker[bos].tasmaFox++;
        broker[bos].volTasmaFox += mk;
    } else { // MUU + EIFOX
        broker[bmy].tasmaMuu++;
        broker[bmy].volTasmaMuu += mk;
        broker[bos].tasmaMuu++;
        broker[bos].volTasmaMuu += mk;
    }
}
}
}

void tulostaSummaTiedot() {
    int i;
    printf("\n%d-%d\n",
        "\tSisFox\tTasmaFox\tvolSisFox\tVolTasmaFox\tSisMuu\tTasmaMuu\t",
        "\tVolSisMuu\tVolTasmaMuu\n", alkupaiva, loppupaiva);
    for (i=0; i < brokercount; i++) {
        printf("%4s\t%d\t%d\t%12.0f\t%12.0f\t%d\t%d\t%12.0f\t%12.0f\n", broker[i].nimi,
            broker[i].sisFox, broker[i].tasmaFox,
            broker[i].volSisFox, broker[i].volTasmaFox,
            broker[i].sisMuu, broker[i].tasmaMuu,
            broker[i].volSisMuu, broker[i].volTasmaMuu);
    }
}

int main (int argc, char *argv[]) {
    if (argc != 5) {
        fputs("SisKaupat: V_x, m_x, optioita.\a\n",
            " SISKKAUPA alkupaiva loppupaiva koodi tiedosto\n",
            " alkupaiva = jakson ensimm. laskentapäivä\n",
            " loppupaiva = jakson viim. laskentapäivä\n",
            " koodi = indeksiosakkeiden kooditiedosto\n",
            " tiedosto = tietokantatiedosto\n",
            stderr);
        return 1;
    }

    alkupaiva = atol(argv[1]);
    if ((alkupaiva <= 19890101L) || (alkupaiva > 19970202L))
        alkupaiva = 19890101L;

    loppupaiva = atol(argv[2]);
    if ((loppupaiva <= 19890101L) || (loppupaiva > 19970202L))
        loppupaiva = 19970202L;
    if (loppupaiva < alkupaiva)
        loppupaiva = alkupaiva;

    fputs(argv[3], stderr);
```

```
if ((tieto = fopen (argv[3], "rt")) == NULL) {
    fprintf (stderr, "\nSISKAUPA: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[3]);
    return 1;
}
fputs("...avattu.\n", stderr);
lueOsakeKoodit();
fclose(tieto);

fputs(argv[4], stderr);
if ((tieto = fopen (argv[4], "rb")) == NULL) {
    fprintf (stderr, "\nSISKAUPA: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[2]);
    return 1;
}
fputs("...avattu.\n", stderr);

alustaBrokers();
nollaaBrokers();

lueTiedot();
fclose(tieto);

tulostaSummaTiedot();

return 0;
}
```

Liite 10. Ohjelmakoodi välittäjäkohtaisten osakkeiden keskihintojen laskemiseksi.

```
/* FOXINDEX.CPP - lasketaan tietyn FOX-indeksin keskikurssit välittäjittäin
 *                päättymispäivänä.
 */

#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>

#include "porssi.h"

#define MAXBROKER 15
#define MAXOSAKE 26                // 1 yli fox-määrän esim. UPM varten

#define EIFOX -1

struct osakelist {
    char    koodi[8];                // Indeksiosakkeen nimi
    float   totalhinta[MAXBROKER]; // Taulukko välittäjien sisäisten kauppojen
    kokonaishinnalle
    long    kpl[MAXBROKER];          // Taulukko välittäjien sisäisten osakemäärälle
    float   kokonaisvaihto;          // Osakkeen fox-kelpoinen kokonaisvaihto päivänä mk
    long    kokonaiskpl;             // Osakkeen fox-kelpoinen kokonaisvaihto päivänä kpl
};

struct brokerData {
    char    nimi[4];                // Välittäjän nimi
};

FILE      *tieto;
int        brokercount, tapa;
brokerData broker[MAXBROKER];
osakelist  osake[MAXOSAKE];
char       osakekoodi[7];
long       alkupaiva, loppupaiva;
long       positio[MAXBROKER];     // Yhden osakkeen kpl-muutos välittäjällä
float      saldo[MAXBROKER];       // Yhden osakkeen mk-muutos välittäjällä

brokerData debugD;

void lueOsakeKoodit() {
    int i;
    char koodibuf[83];

    memset(&osake[0], '\0', sizeof osake);
    for (i = 0; i < MAXOSAKE; i++) {
        if ((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
            fgets(koodibuf, 81, tieto);
            if (koodibuf[strlen(koodibuf)-1] == '\n')
                koodibuf[strlen(koodibuf)-1] = ' ';
            strncpy(osake[i].koodi, koodibuf, 6);
            while (strlen(osake[i].koodi) < 6)
                osake[i].koodi[strlen(osake[i].koodi)] = ' '; // Välilyöntejä koodiin
            osake[i].koodi[6] = '\0';
            fprintf(stderr, "<%s>", osake[i].koodi);
        }
    }
}

int paataOsake(char *nimi) {
    int i;

    fprintf(stderr, " -%s- ", nimi);
    for (i = 0; i < MAXOSAKE; i++)
        if (strcmp(osake[i].koodi, nimi) == 0)
            return i; // On FOX-osake
    return EIFOX;
}
```

```
void alustaBrokers() {          /* Valmiiksi pari suurinta */
    memset(&broker, '\0', sizeof broker);
    strcpy(broker[ 0].nimi, "MUU");
    strcpy(broker[ 1].nimi, "AG ");
    strcpy(broker[ 2].nimi, "ALF");
    strcpy(broker[ 3].nimi, "ARC");
    strcpy(broker[ 4].nimi, "ARO");
    strcpy(broker[ 5].nimi, "ABB");
    strcpy(broker[ 6].nimi, "EVL");
    strcpy(broker[ 7].nimi, "HAN");
    strcpy(broker[ 8].nimi, "IBA");
    strcpy(broker[ 9].nimi, "MER");
    strcpy(broker[10].nimi, "OPS");
    strcpy(broker[11].nimi, "PSP");
    strcpy(broker[12].nimi, "SEB");
    strcpy(broker[13].nimi, "SEL");
    brokercount = 14;
}

void nollaaBrokers() {
    int i,j;
    for (i=0; i<MAXOSAKE; i++) {
        for (j=0; j<brokercount; j++) {
            osake[i].totalhinta[j] = 0;
            osake[i].kpl[j] = 0L;
        }
        osake[i].kokonaisvaihto = 0;
        osake[i].kokonaiskpl = 0L;
    }
}

int haeBroker(char *kohde) {    /* Haetaan välittäjä */
    int i;
    for (i = 0; i < brokercount; i++)
        if (strcmp(broker[i].nimi, kohde) == 0)
            return i;
    return 0;                  // Jos ei ole taulukossa, palauta MUU
}

void lueTiedot() {
    int    bmy, bos, onFox;
    long   mk;
    char   vanhaosake[8];
    static yksidata ta; // TransAction

    onFox = EIFOX;
    strcpy(vanhaosake, "A_BB_A");

    while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
        fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

        if (ta.paiva != alkupaiva)                // Aika ei sovi
            continue;
        if ((ta.tapa < '4') || (ta.tapa > '6'))    // Ei sopiva kauppa: päiv-av, täsm,
sopim
            continue;

        if (strcmp(vanhaosake, ta.tunnus) != 0) { // ei ole sama osake...
            strcpy(vanhaosake, ta.tunnus);        // nyt on...
            onFox = paataOsake(ta.tunnus);
        }

        if (onFox == EIFOX) continue;              // Ei ole indeksiosake

        bmy = haeBroker(ta.myval);
        bos = haeBroker(ta.osval);

/*
        if (bmy == bos) {                          // Halutaan vain sisäiset
            // Sisäinen kauppa
```

```

        mk = (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // markoiksi
        osake[onFox].totalhinta[bmy] += mk;
        osake[onFox].kpl[bmy]      += ta.kpl;
    }
*/
    mk = (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // markoiksi
    osake[onFox].totalhinta[bmy] += mk;           // Nyyjälle
    osake[onFox].kpl[bmy]      += ta.kpl;
    if (bmy != bos) {
        osake[onFox].totalhinta[bos] += mk;       // Ei ole sisäinen kauppa
        osake[onFox].kpl[bos]      += ta.kpl;     // Ostajalle
    }
    osake[onFox].kokonaisvaihto += mk;
    osake[onFox].kokonaiskpl   += ta.kpl;
}
}

void tulostaSummaTiedot() {
    int i,j;
    printf("\nOSAKEVAIHTO(MK) %ld\n", alkupaiva);           // Osakevaihto
    printf("\tKAIKKI");                                     // jos koko vaihto
    for (i=0; i < brokercount; i++)
        printf("\t%s", broker[i].nimi);
    printf("\n");
    for (i=0; i<MAXOSAKE; i++) {
        printf("%s\t%.0f", osake[i].koodi, osake[i].kokonaisvaihto);
        for (j=0; j<brokercount; j++)
            printf("\t%.0f", osake[i].totalhinta[j]);
        printf("\n");
    }
    printf("\nOSAKEVAIHTO(KPL) %ld\n", alkupaiva);           // Osakevaihto
    printf("\tKAIKKI");                                     // jos koko vaihto
    for (i=0; i < brokercount; i++)
        printf("\t%s", broker[i].nimi);
    printf("\n");
    for (i=0; i<MAXOSAKE; i++) {
        printf("%s\t%ld", osake[i].koodi, osake[i].kokonaiskpl);
        for (j=0; j<brokercount; j++)
            printf("\t%ld", osake[i].kpl[j]);
        printf("\n");
    }
    printf("\nKESKIHINTA %ld\n", alkupaiva);                 // Keskihinta
    printf("\tKAIKKI");                                     // jos koko vaihto
    for (i=0; i < brokercount; i++)
        printf("\t%s", broker[i].nimi);
    printf("\n");
    for (i=0; i<MAXOSAKE; i++) {
        printf("%s\t%.2f", osake[i].koodi,
            (osake[i].kokonaiskpl > 0) ? (osake[i].kokonaisvaihto / osake[i].kokonaiskpl) :
0);
        for (j=0; j<brokercount; j++)
            if (osake[i].kpl[j] > 0)
                printf("\t%4.2f", osake[i].totalhinta[j] / osake[i].kpl[j]);
            else
                printf("\t");
        printf("\n");
    }
}

int main (int argc, char *argv[]) {
    if (argc != 4) {
        fputs("FoxIndex: V,,r,, m,,r,, optioita.\a\n"
            "  FOXINDEX paiva koodi tiedosto\n"
            "    paiva      = laskentapäivä\n"
            "    koodi       = indeksiosakkeiden kooditiedosto\n"
            "    tiedosto    = tietokantatiedosto\n"
            , stderr);
        return 1;
    }
}

```



```
alkupaiva = atol(argv[1]);
if ((alkupaiva <= 19890101L) || (alkupaiva > 19970202L))
    alkupaiva = 19890101L;

fputs(argv[2], stderr);
if ((tieto = fopen (argv[2], "rt")) == NULL) {
    fprintf (stderr, "\nSISKAUPA: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[3]);
    return 1;
}
fputs("...avattu.\n", stderr);
lueOsakeKoodit();
fclose(tieto);

fputs(argv[3], stderr);
if ((tieto = fopen (argv[3], "rb")) == NULL) {
    fprintf (stderr, "\nSISKAUPA: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[2]);
    return 1;
}
fputs("...avattu.\n", stderr);

alustaBrokers();
nollaaBrokers();

lueTiedot();
fclose(tieto);

tulostaSummaTiedot();

return 0;
}
```

Liite 11. Ohjelmakoodi osakepositioiden muutosvoimakkuuksien aikasarjan laskemiseen

```

/* POSISARJ.CPP - lasketaan tietyn osakkeen positiomuutos välittäjittäin
 *                12 välittäjälle päiväkohtaisesti tietyinä ajanjaksona.
 */
#include <dos.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
#include "porssi.h"
#define MAXBROKER 19
#define MAXOSAKE 26 // 1 yli fox-määrän esim. UPM varten
#define MAXKAUSI 9
#define FOX 1
#define EIFOX 2

struct koodilist {
    char koodi[8];
};

struct brokerData {
    char nimi[4]; // Välittäjän nimi
    int plusFox; // FOX-osakkeet, joissa positiivinen positiomuutos
    int minusFox; // FOX-osakkeet, joissa negatiivinen positiomuutos
    int plusMuu; // Muut osakkeet, joissa positiivinen positiomuutos
    int minusMuu; // Muut osakkeet, joissa negatiivinen positiomuutos
    float saldoFox; // FOX-osakkeiden position nettomuutos mk
    float saldoMuu; // Muiden osakkeiden position nettomuutos mk
};

FILE *tieto;
int brokercount, tapa, kausi;
brokerData broker[MAXBROKER][MAXKAUSI];
koodilist osake[MAXOSAKE];
char osakekoodi[7];
long alkupaiva, loppupaiva;
long positio[MAXBROKER]; // Yhden osakkeen kpl-muutos välittäjällä päivänä
float saldo[MAXBROKER]; // Yhden osakkeen mk-muutos välittäjällä päivänä
long pvm[MAXKAUSI];
int pvm_kpl;

brokerData debugD;

void lueOsakeKoodit() {
    int i;
    char koodibuf[83];

    memset(&osake[0], '\0', sizeof osake);
    for (i = 0; i < MAXOSAKE; i++) {
        if ((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
            fgets(koodibuf, 81, tieto);
            if (koodibuf[strlen(koodibuf)-1] == '\n')
                koodibuf[strlen(koodibuf)-1] = ' ';
            strncpy(osake[i].koodi, koodibuf, 6);
            while (strlen(osake[i].koodi) < 6)
                osake[i].koodi[strlen(osake[i].koodi)] = ' '; // Välilyöntejä koodiin
            osake[i].koodi[6] = '\0';
            fprintf(stderr, "<%s>", osake[i].koodi);
        }
    }
}

int paataOsake(char *nimi) {
    int i;
    fprintf(stderr, " -%s- ", nimi);
    for (i = 0; i < 26; i++)
        if (strcmp(osake[i].koodi, nimi) == 0)
            return FOX; // On FOX-osake
    return EIFOX;
}

```



```
void alustaBrokers() {          /* Valmiiksi 12 suurinta + niiden 3 vanhaa koodia */
    memset(&pvm, '\0', sizeof pvm);
    memset(&broker, '\0', sizeof broker);
    strcpy(broker[ 0][0].nimi, "MUU");
    strcpy(broker[ 1][0].nimi, "AG ");
    strcpy(broker[ 2][0].nimi, "ALF");
    strcpy(broker[ 3][0].nimi, "ARC");
    strcpy(broker[ 4][0].nimi, "ABB");          // - 5/96
    strcpy(broker[ 5][0].nimi, "ARO");          // 5/96 -
    strcpy(broker[ 6][0].nimi, "EVL");
    strcpy(broker[ 7][0].nimi, "HAN");
    strcpy(broker[ 8][0].nimi, "IBA");
    strcpy(broker[ 9][0].nimi, "KOP");          // 1/91 - 8/91
    strcpy(broker[10][0].nimi, "KM ");          // 9/91 - 2/95
    strcpy(broker[11][0].nimi, "SKM");          // 3/95 - 5/95
    strcpy(broker[12][0].nimi, "MER");          // 6/95 -
    strcpy(broker[13][0].nimi, "OPS");
    strcpy(broker[14][0].nimi, "PSP");
    strcpy(broker[15][0].nimi, "SEB");
    strcpy(broker[16][0].nimi, "SEL");
    brokercount = 17;
}

void nollaaBrokers() {
    int i,j;
    for (i=0; i<MAXBROKER; i++)
        for (j=0; j<MAXKAUSI; j++) {
            broker[i][j].plusFox = 0;
            broker[i][j].minusFox = 0;
            broker[i][j].saldoFox = 0;
            broker[i][j].plusMuu = 0;
            broker[i][j].minusMuu = 0;
            broker[i][j].saldoMuu = 0;
        }
}

void nollaaOsake() {
    int i;
    for (i=0; i<MAXBROKER; i++) {
        saldo[i] = 0;
        positio[i] = 0L;
    }
}

int haeBroker(char *kohde) {    /* Haetaan tai lisätään välittäjä */
    int i;
    for (i = 0; i < brokercount; i++)
        if (strcmp(broker[i][0].nimi, kohde) == 0)
            return i;
    return 0;                    // Jos välittäjä ei ole taulukossa, palauta MUU = 0
}

int haePaiva(long pvmEtsi) {    /* Haetaan tai lisätään päivä */
    int i;
    for (i = 0; i < pvm_kpl; i++)
        if (pvm[i] == pvmEtsi)
            return i;
    if (pvm_kpl < MAXKAUSI) {
        pvm[pvm_kpl] = pvmEtsi;
        pvm_kpl++;
    } else
        fputs("\aLiikaa porssipaivia!\n", stderr);
    return i;
}

void summaaOsake(int onFox, int paiva) {
    int i;

    if (paiva == MAXKAUSI) return;
```

```
for (i=0; i<MAXBROKER; i++) {
    if (positio[i] > 0) {
        if (onFox == FOX) broker[i][paiva].plusFox++;
        if (onFox == EIFOX) broker[i][paiva].plusMuu++;
    }
    if (positio[i] < 0) {
        if (onFox == FOX) broker[i][paiva].minusFox++;
        if (onFox == EIFOX) broker[i][paiva].minusMuu++;
    }
    if (onFox == FOX) broker[i][paiva].saldoFox += saldo[i];
    if (onFox == EIFOX) broker[i][paiva].saldoMuu += saldo[i];
}
}

void lueTiedot() {
    int bmy, bos, onFox, paivaindex;
    long mk, vanhapaiva;
    char vanhaosake[8];
    static yksidata ta; // TransAction

    onFox = -1;
    vanhapaiva = 0L;
    paivaindex = -1;
    strcpy(vanhaosake, "A_BB_A");
    nollaaOsake();

    while((tieto->flags & (_F_ERR | _F_EOF)) == 0) {
        fread(&ta, sizeof ta, 1, tieto);

        if ((ta.paiva < alkupaiva) || (ta.paiva > loppupaiva)) // Aika ei sovi
            continue; // ei siis kiinnosta
        if ((ta.tapa < '4') || (ta.tapa > '6')) continue; // ei sopiva kauppa
                                                    // (Jälkipörssi)
        if (strcmp(vanhaosake, ta.tunnus) != 0) { // ei ole sama osake...
            summaaOsake(onFox, paivaindex);
            nollaaOsake();
            strcpy(vanhaosake, ta.tunnus); // nyt on...
            onFox = paataOsake(ta.tunnus);
            vanhapaiva = 0L;
            paivaindex = -1;
        }

        if (vanhapaiva != ta.paiva) { // Uusi päivä käsittelyyn
            if (paivaindex >= 0)
                summaaOsake(onFox, paivaindex); // Edellinen päivä talteen
            if (pvm_kpl < MAXKAUSI)
                paivaindex = haePaiva(ta.paiva); // Uuden päivän alku
            vanhapaiva = ta.paiva;
            nollaaOsake();
        }

        mk = (((float) ta.hinta) * ta.kpl) / 100; // markoiksi
        bmy = haeBroker(ta.myval);
        bos = haeBroker(ta.osval);

        if (bmy != bos) { // Ei tarvitse laskea sisäisiä kauppvoja
            positio[bmy] -= ta.kpl;
            saldo[bmy] -= mk;
            positio[bos] += ta.kpl;
            saldo[bos] += mk;
        }
    }
    summaaOsake(onFox, paivaindex);
}

void tulostaSummatiedot() {
    int i, j, buf, jdx;
    int jarjestys[MAXKAUSI];

    for (i=0; i<pvm_kpl; i++) // Järjestetään päivämäärät (bubble sort)
        jarjestys[i] = i;
    i=0;
    while (i<pvm_kpl) {
```

```

for (j=0; j < pvm_kpl-1; j++)
    if (pvm[jarjestys[j]] > pvm[jarjestys[j+1]]) {
        buf = jarjestys[j];
        jarjestys[j] = jarjestys[j+1];
        jarjestys[j+1] = buf;
    }
    i++;
}

printf("\n");
for (i=0; i < brokercount; i++) {           // Tulostetaan tulokset
    for (j=0; j<pvm_kpl; j++) {
        jdx = jarjestys[j];
        printf("%1d %2d %4s %3d %3d %3d %12.0f %3d %3d %12.0f\n", pvm[jdx], j,
            broker[i][0].nimi, broker[i][jdx].plusFox, broker[i][jdx].minusFox,
            (broker[i][jdx].plusFox - broker[i][jdx].minusFox),
broker[i][jdx].saldoFox,
            broker[i][jdx].plusMuu, broker[i][jdx].minusMuu, broker[i][jdx].saldoMuu);
    }
    printf("\n");
}
}

int main (int argc, char *argv[]) {
    int i;
    if (argc < 5) {
        fputs("Positio: V...r... m...r... optioita.\a\n"\
            " POSITIO alkupaiva loppupaiva koodi tiedosto...\n"\
            " alkupaiva = jakson ensimm. laskentapäivä\n"\
            " loppupaiva = jakson viim. laskentapäivä\n"\
            " koodi = indeksiosakkeiden kooditiedosto\n"\
            " tiedosto = tietokantatiedosto (yksi tai useampi)\n"
            , stderr);
        return 1;
    }

    alustaBrokers();
    nollaaBrokers();
    pvm_kpl = 0;

    alkupaiva = atol(argv[1]);
    if ((alkupaiva <= 19890101L) || (alkupaiva > 19970202L))
        alkupaiva = 19890101L;
    loppupaiva = atol(argv[2]);
    if ((loppupaiva <= 19890101L) || (loppupaiva > 19970202L))
        loppupaiva = 19970202L;
    if (loppupaiva < alkupaiva)
        loppupaiva = alkupaiva;

    fputs(argv[3], stderr);
    if ((tieto = fopen (argv[3], "rt")) == NULL) {
        fprintf (stderr, "\nPOSITIO: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[3]);
        return 1;
    }
    fputs("...avattu.\n", stderr);
    lueOsakeKoodit();
    fclose(tieto);

    for (i = 4; i < argc; i++) {
        fputs(argv[i], stderr);
        if ((tieto = fopen (argv[i], "rb")) == NULL) {
            fprintf (stderr, "\nPOSITIO: Tiedostoa %s ei voi avata\n\n", argv[i]);
            return 1;
        }
        fputs("...avattu.\n", stderr);
        lueTiedot();
        fclose(tieto);
    }

    tulostaSummaTiedot();

    return 0;
}

```
